Leitfaden

beim

Unterrichte in der Landwirtschaft

von

Ch. Grünewald,
weiland Präfect am kgl. Schullehrerseminar zu Kaiserslautern.

Nach dessen Tode neu bearbeitet
und zum Gebrauche an technischen und landwirtschaftlichen Anstalten, auch zum Selbstunterrichte eingerichtet

von

Dr. Fr. Wilhelm Medicus,
königl. Lehrer der Naturgeschichte 2c. an der Kreisrealschule zu Kaiserslautern
unter Mitwirkung von
Adolf Nipeiller,
königl. Lehrer der Landwirtschaft 2c. an der Kreiswinterschule daselbst.

Der neuen Ausgabe fünfte, im ganzen siebente vermehrte Auflage.

Kaiserslautern.
Verlag von J. J. Tascher
(A. Gerle).
1884.

Landwirtschaftslehre.

C

Leitfaden

beim

Unterrichte in der Landwirtschaft

von

Ch. Grünewald,
weiland Präfect am kgl. Schullehrerseminar zu Kaiserslautern.

Nach dessen Tode neu bearbeitet
und zum Gebrauche an technischen und landwirtschaftlichen Anstalten,
auch zum Selbstunterrichte eingerichtet

von

Dr. Fr. Wilhelm Medicus,
königl. Lehrer der Naturgeschichte ꝛc. an der Kreisrealschule zu Kaiserslautern
unter Mitwirkung von
Adolf Nipeiller,
königl. Lehrer der Landwirtschaft ꝛc. an der Kreiswinterschule daselbst.

Der neuen Ausgabe fünfte, im ganzen siebente vermehrte Auflage.

Kaiserslautern.
Verlag von J. J. Tascher.
1884.

Buchdruckerei der „Pfälzischen Post“ (M. Blenk) in Kaiserslautern.

Vorwort.

Einige landwirtschaftliche Kenntnisse wenigstens sind wohl aus mehr als einem Grunde auch dem Lehrer an den deutschen Schulen unentbehrlich; und in diesem Sinne wohl schreibt die allerhöchste Verordnung vom 31. Januar 1836 vor, daß nicht allein in dem Präparanden-, sondern auch in dem Seminarunterrichte jene Kenntnisse einen Lehrzweig bilden sollen. Doch die Zeit, welche bei der großen Anzahl und Wichtigkeit der übrigen Lehrgegenstände diesem Unterrichte gewidmet werden kann, ist sehr beschränkt und der Umfang des landwirtschaftlichen Wissens außerordentlich groß. Darum thut es vor allem Not, dem Lehrer die Mitteilung und dem Schullehrling und Schulseminaristen die Aneignung dieser Kenntnisse zu erleichtern. Dieses geschieht aber hauptsächlich durch einen Leitfaden, der dem Schüler zur Vorbereitung und Wiederholung beim Unterrichte in die Hände gegeben wird, und an den der Lehrer seine Belehrungen anknüpft, den Inhalt des Leitfadens nach Zeit und Bedürfnis erweiternd. Einen solchen Leitfaden nun will der Verfasser in diesem Büchlein den Schullehrlingen und Schulseminaristen, sowie deren Lehrern bieten.

Zugleich aber möchte er für diesen Unterricht noch einen andern Zweck durch dasselbe erreichen, nämlich den, den Vorbereitungsunterricht auf das Seminar und den Seminarunterricht selbst in innigere Verbindung und Übereinstimmung zu bringen. Denn wenn bei der Kürze der Zeit nur irgend etwas Erhebliches geleistet werden soll, so muß der Unterricht in beiden Bildungszeiten gehörig ineinander greifen, und in

dem Verfahren der Lehrer beider Anstalten muß Übereinstimmung herrschen.

Darum ist der Verfasser der Meinung, daß in der Vorbereitung auf das Seminar mit den Schullehrlingen nicht der ganze Leitfaden durchgenommen werden solle, sondern daß hier zunächst und hauptsächlich die sieben ersten Abschnitte desselben den Lehrstoff angeben sollten. Sind diese recht verstanden und fest eingeübt, und bleibt dann noch Zeit übrig, etwas mehr zu thun, so möchte dem Abschnitt über Obstbaumzucht und dem über die Bienenzucht besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden sein. Der Seminarunterricht würde dann, diese Abschnitte wiederholend, sich an den Vorbereitungsunterricht anschließen und denselben in den übrigen Abschnitten weiter führen. Doch ist dies nur eine unmaßgebliche Meinung des Verfassers, die keineswegs dem Urteil Anderer vorgreifen will.

Schließlich nennt der Verfasser noch einige derjenigen Schriften, aus welchen der Leitfaden größtenteils geschöpft ist, und die er hiermit empfehlen will: 1. Populäres Handbuch der Landwirtschaft von J. A. Schlipf. 2. Auflage. 1845. (Eine gekrönte Preisschrift.) 2. Lehrbuch der Landwirtschaft zum Gebrauch in Landwirtschafts- und Gewerbsschulen von Dr. R. Veit. 3. Lehrbuch der praktischen Landwirtschaft für Schulen und angehende Landwirte. Von Adam Müller. 1845. 4. Gartenbuch für Gartenliebhaber, Gutsbesitzer und angehende Gärtner. Von J. Metzger. 3. Auflage. 1845.

Kaiserslautern, im März 1846.

Der Verfasser.

Vorrede zur dritten Auflage.

Wenn ich dem Publikum eine Bearbeitung von Grünewald's Leitfaden beim Unterrichte in der Landwirtschaft vorlege, so gewährt es mir zugleich ein großes Vergnügen, dadurch in meiner Art das Andenken des anspruchslosen Autodidakten mit dem eisernen Fleiße, zu ehren, welcher auch mir persönlich befreundet war. Da mir nach dem Tode desselben zur Ausfüllung der entstandenen Lücke die Leitung des landwirtschaftlichen, überhaupt des naturwissenschaftlichen Unterrichts am k. Schullehrerseminar von Anfang an aushilfsweise anvertraut war, sowie sie mir nunmehr ganz übertragen ist, so hat mich die Verlagshandlung gleich im Beginne angegangen, eine nochmalige Überarbeitung dieser dritten Auflage, wie der Verstorbene selbst noch auf seinem Krankenlager eine solche für wünschenswert erklärt hatte, vorzunehmen.

Die wesentliche Bereicherung, welche die neue Auflage erfahren hat, besteht in dem chemischen Teile, welcher jetzt den Anfang bildet, und darf derselbe als die erste und bisher einzige schriftstellerische Frucht bezeichnet werden, welche der von Allerhöchster Stelle angeordnete Besuch der Liebig'schen Vorlesungen durch die Seminar-Lehrer im Winter $18^{53}/_{54}$ getragen hat. Der Verstorbene hat dazu ein Manuskript hinterlassen, welches mit dem bekannten Fleiße desselben ausgearbeitet, zunächst nach den bei Liebig gesammelten Skripten abgefaßt erscheint; auch waren diesem chemischen Teile die Abschnitte von Entwicklung und Wachstum der Pflanzen, sowie von den Nahrungsquellen der Pflanzen, dann der spätere von der Fruchtfolge bereits angepaßt und teilweise neu bearbeitet. Von weitern Abschnitten waren nur die Bienenzucht und die Seidenraupenzucht einer neuen Durchsicht unterworfen und mit Zusätzen versehen.

Alles nun, sowohl das, was im Manuskripte vorhanden war, als auch was in der zweiten Auflage gedruckt vorlag, habe ich einer genauen Durchsicht und Überarbeitung unterzogen. In dem Abschnitte vom Anbau der landwirtschaftlichen Gewächse sind die Zahlenangaben über den Bedarf an Saatfrucht und Jahresertrag, sowie die Fruchtfolge, als minder wichtig, durch kleineren Druck vom Haupttexte geschieden worden. Bei der Obstbaumzucht ist „Die Lehre vom Obstbau", von E. Lucas und Dr. Fr. Medicus 1862, benützt worden. Einen kurzen Abschnitt über Ziegenzucht beizufügen, habe ich nicht für überflüssig erachtet. Bei der Bienenzucht hat auch W. Zimmermann's „Bienenfreund am Glan" gedient.

Meine eigenen Bemühungen um die neue Gestaltung des Buches abzugränzen, ist für mich eine um so häkeligere Aufgabe, als auf der einen Seite das Publikum das Manuskript nicht kennt, welches der Verstorbene hinterlassen hat, auf der andern ich dem Letzteren durchaus nichts von seinen Verdiensten rauben möchte. Bezüglich des Styls und der Rechtschreibung habe ich mich mit möglichst weitgehender Pietät an das Vorliegende gehalten, jedoch auch Manches abzuändern mich bewogen gefunden. Meinen Einfluß sowohl in letzterer Beziehung, als auch hinsichtlich des Inhalts möge der kritisierende Leser herausfinden und nachsichtig beurteilen.

Die Verlagshandlung hat für einen gefälligeren und gedrängteren Druck Sorge getragen; durch die größere Gedrängtheit ist es gekommen, daß die neue Auflage trotz der sehr ansehnlichen Vermehrung kaum die Bogenzahl der alten erreicht.

Der Leitfaden in seinem neuen Gewande ist nun das einzige Lehrbuch der Landwirtschaft, welchem, wie es die Ministerialverordnung vom 21. Dec. 1852 über den Unterricht in der Landwirtschaft an den Schullehrerseminarien vorschreibt, ein chemischer Teil einverleibt ist, und welches demnach genau den von höchster Stelle abgegränzten Zwecken genannter Anstalt entspricht. Daß aber diese chemische Beigabe das Buch auch für andere Anstalten, namentlich technische aller Art und

landwirtschaftliche im engeren Sinne, sowie zum Selbstunterrichte noch geeigneter als früher macht, kann bei dem heutigen Standpunkte der Landwirtschaft, auf welchen sie vor allen Dingen von Liebig gehoben worden ist, keinem Zweifel unterliegen. Auch bilden die nunmehr erweiterten Abschnitte über Bienen- und Seidenraupenzucht, sowie die schon früher vorhandenen über Obst- und Weinbau in landwirtschaftlichen Lehrbüchern seltene und doch sehr passende Zugaben. Möge also diese neue Auflage überall, wohin sie gelangt, so freundlich, wie die frühere aufgenommen werden und ihr bescheidenes Teil dazu beitragen, die Landwirtschaft als Wissenschaft immer mehr in die Reihe ihrer älteren Genossinnen einzubürgern.

Kaiserslautern, März 1863.

Dr. **Wilhelm Medicus.**

Vorrede zur fünften Auflage.

Die neue Auflage hat sehr wesentliche Veränderungen erlitten, indem der Verfasser mit Hilfe seines Freundes und Collegen für Landwirtschaft Adolf Nipeiller bemüht war, die ganze darin niedergelegte Landwirtschaftslehre, mit Berücksichtigung der seitdem angestellten zahlreichen neuern Forschungen auf den gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaft zu erheben. Im chemischen Teile ist hauptsächlich der Abschnitt von den nähern Bestandteilen der Pflanzen umgearbeitet, mit Hinzufügung der Farbstoffe, und bei der Ernährung die Lehre von den Krankheiten, bei dem Klima sind die mittlern Temperaturgrade nach den fortgesetzten meteorologischen Beobachtungen (welche Colleg Dr. van Bebber dem Verfasser freundlich mitgeteilt hat) corrigiert, bei der Bodenlehre ist die neuere Einteilung in angestammte und angeschwemmte Bodenarten eingeführt, ebenso in der bedeutend verbesserten Düngerlehre die Einteilung der mineralischen Düngerstoffe in vorherrschend direkt und indirekt wirkende, mit der ausführlichen Lehre von den Superphosphaten, bei der

Bodenbearbeitung eine wissenschaftlichere Einteilung der Pflüge und der Dampfpflug hinzugefügt. Die Tabellen über die Aschenanalysen der Culturgewächse enthalten lauter neue, verbesserte Zahlen und die Tabellen über den Gehalt der Futterstoffe in der Viehzucht sind ganz neu, indem die veraltete ungenaue Bestimmung nach Heuwerten verlassen worden ist. Auch die Lehre von der Fruchtfolge und den Wirtschaftssystemen ist umgearbeitet und am Schlusse ein Begriff von der Statik der Landwirtschaft gegeben. Weniger geändert sind der spezielle Pflanzenbau und die Obstbaumzucht, überall aber, wie im ganzen Buche, die Maß- und Gewichtsangaben auf das metrische System berechnet. Bei dem Weinbau sind Heu- und Sauerwurm, Rebenstecher, Rebwurzellaus und die Traubenkrankheit eingefügt. Auch die Viehzucht ist, wie schon oben angedeutet, den neuern Forschungen angepaßt, eine Ernährungstheorie eingefügt, Bestimmungen über die Düngermenge, dann über den Futterbedarf bei den einzelnen Haustieren aufgenommen oder verbessert, endlich überall eine den neuern Ansichten entsprechende Rasseneinteilung eingeführt, im Einzelnen Rinderpest und Milzbrand eingeschoben worden u. s. w.

Neben dem lebhaften Danke, welchen der Verfasser seinem Freunde Nipeiller ausspricht, schuldet er solchen noch hauptsächlich folgenden Werken: 1) Lehrbuch der Düngerlehre von Dr. Ed. Heiden, 2) die Tierzucht von H. Settegast, 3) die zweckmäßigste Ernährung des Rindviehs von Dr. Jul. Kühn, 4) Pedologie oder allgemeine und besondere Bodenkunde von Fr. Fallou, 5) Ratgeber bei Wahl und Gebrauch landwirtschaftlicher Geräte und Maschinen von Em. Perels.

Möge die Zeit und Mühe, welche der Verfasser auf diese neue Auflage verwendet hat, nicht verloren sein, sondern vielmehr ein Bild entrollt werden von den außerordentlichen Fortschritten, welche die Landwirtschaft in der Reihe der Wissenschaften während der letzten Jahre gemacht hat!

Kaiserslautern, Ende September 1874.

Dr. **W. Medicus.**

Vorrede zur sechsten Auflage.

Der rasche Absatz der vorigen Auflage darf den Verfasser wohl mit der freudigen Genugthuung erfüllen, daß er in Gemeinschaft mit seinem Freunde Nipeiller etwas Brauchbares geschaffen habe. Auch diesmal verdankt er dem nämlichen Mitarbeiter sehr Vieles von den Neuerungen und Ergänzungen, mit welchen die gegenwärtige Auflage erscheint. Ganz in demselben Sinne wie früher ist das Bemühen fortgesetzt worden, die einzelnen Abschnitte des landwirtschaftlichen Leitfadens auf den neuesten Standpunkt der Wissenschaft zu erheben. Die wesentlichste Bereicherung, welche die Schrift erfahren hat, besteht in der Betriebslehre, von welcher nun Ackerbau und Viehzucht als die Produktionslehre getrennt erscheinen. Dadurch ist es gekommen, daß bei dem Abschnitte von der Fruchtfolge die Wirtschaftssysteme nebst den Andeutungen über Statik der Landwirtschaft herausgefallen sind, welche eben der Betriebslehre angehören und ihr einzuverleiben waren. Übrigens kann die letztere der Natur der Sache nach nur einen verhältnismäßig geringen Raum einnehmen, während sie doch heutzutage in einem Lehrbuche der Landwirtschaft nicht mehr fehlen darf.

Im Einzelnen sind die Säemaschinen ausführlich beschrieben worden, die verschiedenen Systeme der Abfuhr und Nutzbarmachung des Abtrittdüngers, das Dampfpflügen, der neu eingefügte Coloradokäfer, das Molkereiwesen u. s. w. Bei den Temperaturbestimmungen ist überall statt des Reaumür'schen das Thermometer von Celsius eingeführt worden, da es jetzt allgemein in der Wissenschaft, namentlich in der Meteorologie bei den Stationen und der deutschen Seewarte angenommen ist.

Als Quellen, welche benützt wurden, führen wir an: 1) Dr. G. Krafft, Lehrbuch der Landwirtschaft, 2) die Schriften von Dr. E. Wolff, dann wie früher die von Kühn, Lucas und Dr. Friedr. Medicus u. A.

Möge auch diesmal die Gunst der beteiligten Kreise dem

Buche zu teil werden, und möge es selbst helfen, der rationellen Landwirtschaft Bahn brechen!

Kaiserslautern, Neujahr 1879.

Dr. **Wilhelm Medicus.**

Vorrede zur siebenten Auflage.

Noch rascher als das vorige Mal ist die starke Auflage vergriffen worden. Die zwei Unterzeichneten waren auch diesmal redlich bemüht, den Fortschritten der Wissenschaft Rechnung zu tragen, sowie auch auf der andern Seite an sie gelangten Winken und Wünschen, besonders denen des Herrn Franz Schmidt an der Lehrerbildungsanstalt in Krems, gerecht zu werden.

Im chemischen Teile sind die neuen Formeln neben die alten gestellt und nach den chemischen Bestandteilen ist ein kleiner Abschnitt über die Formbestandteile der Pflanzen aufgenommen. Auch ist anzunehmen, daß die an Stelle der früheren neu eingefügten Wolff'schen Tabellen willkommen sind.

Beim besonderen Pflanzenbau ist die Serradella ausführlicher behandelt, die Sojabohne, gelbe Lupine und der Safran, letzterer mit Rücksicht auf den Gebrauch des Buchs in Österreich, neu eingeführt, ebenso ein Abschnitt über Gemüsebau.

Bei der Tierzucht haben wir eine Berücksichtigung der Geflügelzucht für unumgänglich erachtet, und bei der Rindviehzucht das Kapitel des Molkereiwesens entsprechend den auf diesem Gebiete gemachten Fortschritten erweitert.

Von neuerlich benützten Schriften erwähnen wir mit Dank: Settegast, Landwirtschaft und ihr Betrieb, Langethal, Handbuch der landwirtschaftl. Pflanzenkunde u. a. wie früher.

Möge das Werk auch in dieser Gestalt sich den Beifall von Lehrern und Freunden der Landwirtschaft erwerben.

Kaiserslautern, Ende Januar 1884.

Dr. **Wilhelm Medicus, Adolf Nipeiller.**

Inhalt.

Der besondere Pflanzenbau.

Berichtigung und Nachtrag.

Die Angaben der Wolff'schen Tabellen S. 97 u. f. beziehen sich, soweit die Rubriken nicht mit % überschrieben sind, auf 1000 Gewichtsteile der betreffenden Materialien.

Zu S. 173 vor Absatz 3 ist einzufügen: Die Phylloxera hat in Frankreich sich nunmehr über 41 Departements verbreitet, es sind 500,000 ha. Weinberge vernichtet und ebensoviel bereits ergriffen.

S. 174. Bei Vertilgung der Reblaus im Ahrthale wird Schwefelkohlenstoff und Petroleum verwendet.

Einleitung.

Die Landwirtschaft ist das älteste und wichtigste Gewerbe und die Grundlage für alle anderen. Sie bietet überdies eine, wenn auch mühevolle Beschäftigung, welche der Gesundheit des Leibes und der Seele zuträglicher ist, als irgend eine andere, und welche Sinn und Gemüt für das Höhere und Göttliche in der Natur empfänglich macht und offen erhält. Settegast nennt die Beschäftigung mit der Landwirtschaft „jene beglückende Thätigkeit, welche darauf ausgeht, sich die Naturkräfte dienstbar zu machen, um Nahrungsmittel für Menschen und Tiere zu erzeugen" und sagt von ihr ferner: „Sie hat in der Entwickelung der Staaten nie ihre veredelnde Wirkung versagt, und die erwachende Liebe zur Landwirtschaft bezeichnete stets eine Phase in der Kulturgeschichte der Völker. Es gibt kein Gewerbe, das sich in dieser Beziehung mit ihr messen könnte, denn welches wäre, wie sie dazu angethan, mit der Sicherstellung des Wohlseins des Einzelnen, der Gesellschaft und den Staaten Dauer und Kraft zu verleihen? In ihr ruhen die Keime aller Industrie, alles materiellen Fortschritts, ja der großen menschlichen Kultur überhaupt."

Und wenn es wahr ist, daß „der Zustand und das Schicksal der Landwirtschaft das Schicksal des Volkes sind", dann muß mitzuwirken an der Förderung dieses wichtigen Betriebszweiges Herzensangelegenheit und Ziel eines Jeden sein, für den Vaterlandsliebe nicht ein leerer Schall ist.

Ihrem Wesen nach zerfällt die Landwirtschaft in zwei Hauptzweige: in Ackerbau und Tierzucht. Der Ackerbau besteht in der Kunst, dem Boden durch den Anbau und die Pflege von nützlichen Gewächsen Erträge abzugewinnen; die Aufgabe der Tierzucht ist Zucht und Pflege der Nutz-

und Haustiere. Die gewerbliche Ausführung beider Hauptzweige, in deren kräftiger Wechselwirkung aufeinander gerade die Stärke der fortgeschrittenen Landwirtschaft besonders der europäischen Kulturstaaten beruht, wird geleitet und in ihren Leistungen bestimmt und kontroliert von der eigentlichen Wirtschaftsführung, Ökonomie.

Die Landwirtschaftslehre gibt die Regeln an, nach welchen die Landwirtschaft kunstgerecht in Anpassung an die örtlichen klimatischen und Marktverhältnisse zu betreiben ist. Sie zerfällt in die Produktionslehre mit den Unterabteilungen: Pflanzen- und Tierproduktionslehre, welche die technische Seite, und in die landwirtschaftliche Betriebslehre, Ökonomik, welche die wirtschaftliche Seite des Gewerbes zum Gegenstand hat.

Die Grundlage der Landwirtschaftslehre sind einerseits die Naturwissenschaften, anderseits die allgemeine Wirtschaftslehre, Volkswirtschaft oder Nationalökonomie. Sie nimmt als Landwirtschaftswissenschaft oder besser Landbauwissenschaft — auf gleicher Stufe mit Forst-, Bergbau-, Handelswissenschaft und Technologie stehend — einen geachteten Platz unter den angewandten Wissenschaften ein und hat auf alle Wissenschaften, die mit ihr in Beziehung getreten sind, befruchtend und neue Bahnen eröffnend zurückgewirkt. Von ihr will Thär in Gießen, daß sie nicht ein Gegenstand des Studiums für den Landwirt allein sei, sondern daß sie wenigstens jedem Gebildeten ein Gebiet zugänglich mache, welches, so unscheinbar in seinen Einzelheiten, doch schließlich als die am wenigsten zerstörbare Quelle alles Volks- und Staatseinkommens gelten muß.

Demjenigen aber, der die Landwirtschaft zu seinem Berufe gewählt hat und mit dauerndem Erfolge in demselben wirken will, darf bei praktischer Tüchtigkeit das Wissen nicht fehlen. Erst beim verständigen Zusammenwirken beider Faktoren wird ihm auch das Dritte nicht fehlen — der Segen von oben.

Erster Teil. Produktionslehre.

Erste Abteilung.

Der Acker- oder Pflanzenbau.

Der allgemeine Pflanzenbau.

A. Die chemischen Bestandteile der Pflanzen.

I. Allgemeine Zusammensetzung der Pflanzen.

Alle Pflanzenteile bieten uns in frischem Zustande feste (starre) und tropfbarflüssige Bestandteile dar. In trockener Luft und durch Einwirkung der gewöhnlichen Luftwärme werden sie merklich, oft sehr beträchtlich leichter. Was sie an Gewicht verlieren, ist Wasser, welches in Dampfform entweicht. Ein Körper, welcher in der gewöhnlichen Lufttemperatur so viel Wasser verloren hat, als er verlieren konnte, heißt lufttrocken. Der lufttrockene Zustand ist jedoch kein unveränderlich feststehender, ein lufttrockener Körper enthält vielmehr nach dem jeweiligen Feuchtigkeitsgehalte der Luft verschiedene Mengen von Feuchtigkeit; bei feuchter Luft „ziehen Heu und Stroh an".

Durch weiteres Trocknen in einer höheren Temperatur von 100—110° C. werden die Pflanzenteile noch leichter, indem sie alles Wasser verlieren, also vollkommen trocken werden, und nur die festen Bestandteile zurückbleiben.

Durch die Einwirkung noch höherer Wärmegrade, bei Glühhitze, werden die Pflanzenteile braun, schwarz, sie verkohlen, und bei Luftzutritt verbrennen sie endlich. Dabei verwandelt sich unter Aufnahme eines Bestandteiles der Luft dem Gewichte nach der größere Teil in Luftarten (Gase), welche in die Atmosphäre (die den Erdball umgebende Lufthülle) entweichen, der kleinere Teil bleibt als Asche zurück. Ersterer, der gasförmig werdende Teil, bildet die verbrennlichen Bestandteile oder die organische Substanz der Pflanze, der letztere macht die unverbrennlichen oder unorganischen Bestandteile derselben aus, welche

auch mineralische oder Aschenbestandteile genannt werden. Der Gehalt an Wasser, organischer Substanz und Aschenbestandteilen in den einzelnen Pflanzen und Pflanzenteilen ist sehr verschieden, wie aus den nachstehenden Beispielen ersichtlich sein mag. Die dabei angeführten Zahlen sind Mittelzahlen und den Angaben Emil Wolff's in Hohenheim entnommen:

Pflanzen oder Pflanzenteile	Wasser %	Trockensubstanz	
		a. verbrennliche od. organische Substanz %	b. unverbrennliche od. Aschenbestandteile. %
Gras kurz v. d. Blüte	75.0	22.9	2.1
Futterwicken v. d. Blüte	82.0	16.2	1.8
Weißkraut	89.0	9.8	1.2
Wiesenheu mittelgut	14.3	79.5	6.2
Rotkleeheu mittelgut	16.0	78.7	5.3
Winterweizenstroh	14.3	81.1	4.6
Weizenkörner	14.4	83.9	1.7
Maiskörner	14.4	84.1	1.5
Kartoffeln	75.0	24.1	0.9
Runkelrüben	88.0	11.2	0.8

Die organischen sowohl wie die unorganischen Pflanzensubstanzen, deren Namhaftmachung und Charakterisierung späteren Kapiteln vorbehalten bleibt, sind wie auch das Wasser zusammengesetzte Körper, welche von den Chemikern in einfache Stoffe oder Grundstoffe zerlegt werden können. Im Ganzen nehmen an der Zusammensetzung des Pflanzenleibes, ebenso des Tierleibes, 14 einfache Stoffe Anteil.

Um einen richtigen Einblick in den stofflichen Aufbau des Pflanzenkörpers und die mit demselben verknüpften Ernährungs- und Bildungsvorgänge zu gewinnen, kann eine nähere Kenntnis der hiebei in Betracht kommenden Stoffe nicht entbehrt werden, wir kommen daher an

II. Die Grundstoffe der Pflanzen und ihre einfachen Verbindungen.

Mit dem Namen Grundstoff oder Element bezeichnet man einen Stoff, den man bis jetzt **nur** in gleichartige Teile zerlegen konnte; Stoffe, die sich in **un**gleichartige

Teile scheiden lassen, sind zusammengesetzt. So ist der Schwefel ein Element, weil er nur in Schwefelteile zerlegt werden kann, hingegen das Wasser, welches sich in zwei Gase mit ganz verschiedenen Eigenschaften zerlegen läßt, ist ein zusammengesetzter Körper.

Elemente kennt man zur Zeit 64, von denen folgende für die Landwirtschaft Bedeutung haben: Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, Kieselstoff, Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Aluminium, Eisen und Mangan. Man denkt sich die Grundstoffe aus äußerst kleinen Teilchen, Molekülen, und diese aus Atomen, den chemisch kleinsten Teilchen, bestehend. Auch die zusammengesetzten Stoffe stellt man sich aus Molekülen gebildet vor; während aber die Moleküle der Grundstoffe aus gleichartigen Atomen (gewöhnlich 2) zusammengesetzt sind, sind die Moleküle der zusammengesetzten Stoffe aus verschiedenartigen Atomen (2 od. mehrern) gebildet. Demnach würde z. B. das Molekül des Elementes Wasserstoff aus 2 Wasserstoffatomen, das des Kochsalzes oder Chlornatriums aus 1 Atom Natrium und 1 Atom Chlor bestehen.

Die den Atomen innewohnende Kraft, welche sie zu Molekülen vereinigt, heißt chemische Anziehungskraft od. chemische Affinität. Durch die Zusammenhangskraft oder Cohäsion werden die Moleküle zu festen, flüssigen oder luftförmigen Körpern zusammengefügt.

Neben den Namen gebrauchen die Chemiker zur kurzen Bezeichnung der Grundstoffe die Anfangsbuchstaben der lateinischen Benennungen. Zugleich aber dienen diese Buchstaben zur Bezeichnung der kleinsten relativen Gewichtsmengen, in denen sich die Grundstoffe mit einander verbinden, bezogen auf 1 Gewichtsteil Wasserstoff, da sich dieses Element stets in der kleinsten Gewichtsmenge mit anderen Elementen vereint (Äquivalentgewicht). Das Wasser, weil aus Wasserstoff und Sauerstoff bestehend, wird durch die Formel „HO“ ausgedrückt. Es hat jedoch diese Formel die weitere Bedeutung, daß damit 9 Gewichtsteile Wasser, bestehend aus 1 Gewichtsteil Wasserstoff und 8 Gewichtsteilen Sauerstoff gemeint sind d. h. die relativ kleinsten Gewichtsmengen, in denen die Verbindung Wasser überhaupt vorkommt. So die frühere Schreibweise. Da jedoch eine Vereinigung von Stoffen nur durch die Vereinigung ihrer nicht mehr weiter teilbaren, mit bestimmtem Eigengewichte ausgestatteten Atome denkbar ist, so schreibt man gegenwärtig mit

Rücksicht auf die durch die neuere Wissenschaft begründete Wertigkeit der Atome die chemischen Formeln in gegen früher etwas veränderter Weise. Nach der neuen Art erhält Wasser die Formel H_2O. Man geht dabei von der Ansicht aus, daß in 1 Molekül Wasser 1 Atom des als zweiwertig erkannten Sauerstoffs mit 2 Atomen des einwertigen Wasserstoffs verbunden sei. Indem man nun dem Atom des Wasserstoffs — des leichtesten Elementes — die (relative) Gewichtszahl 1 beläßt, stellt sich folgerichtig diejenige für das Sauerstoffatom auf 16 (das Verhältnis $2:16 = 1:8$ in der Verbindung Wasser ist also unberührt geblieben). Diese Zahlen werden nunmehr Atomgewichte genannt und weichen nur bei einzelnen Elementen von den früheren Äquivalentgewichten ab. Kann 1 Atom eines Elementes in einer chemischen Verbindung 1 Atom Wasserstoff ersetzen, so wird dasselbe als einwertig angesehen. Elemente, von denen 1 Atom für 2 Atome der einwertigen Elemente eintreten kann, heißen zweiwertig; in diesem Sinne gibt es auch drei- und vierwertige Elemente. Die bei der Vereinigung der Elemente allgemein giltigen Gesetze sind: 1. Die Verbindung zweier od. mehrerer Elemente besitzt andere Eigenschaften als die Bestandteile oder ein bloßes Gemenge derselben. 2. Alle chemischen Verbindungen haben eine unveränderliche (konstante) Zusammensetzung oder die Vereinigung der Elemente geschieht nach ganz bestimmten Gewichtsverhältnissen (Atomgewichten). 3. Es können sich ein oder mehrere Atomgewichte des einen mit ein oder mehreren Atomgewichten des andern Elementes verbinden.

Wenn ein Grundstoff sich in einem Mehrfachen seiner Gewichtsmenge mit einem anderen verbindet, so wird bei den Formeln dieses Mehrfache durch eine Ziffer rechts unten an dem Buchstaben bezeichnet, und wenn eine derartige Verbindung mit einer andern noch einmal eine Verbindung höherer Ordnung eingeht, so wird die Ziffer, welche die Gewichtsmenge jeder niedrigeren Verbindung angibt, vor die Bezeichnung dieser Verbindung gesetzt. Um mit dieser kurzen Sprache der Chemiker, welche öfter auch in landwirtschaftlichen Schriften vorkommt, in etwas vertraut zu werden, sollen diese Buchstaben nebst den durch sie bezeichneten Gewichtsmengen der Benennung der Grundstoffe und ihrer Verbindungen beigefügt werden.

1) Der Sauerstoff, die Lebensluft, Oxygen O = 16, zweiwertig, früher 8.

Der Sauerstoff ist eine farb-, geruch- und geschmacklose Luftart, welche vom Wasser nur wenig verschluckt wird, das Verbrennen unterhält, selbst aber nicht brennt und sich mit allen chemisch einfachen Stoffen, ausgenommen Fluor, verbindet, etwas schwerer als die atmosphärische Luft.

Man stellt ihn leicht rein und in reichlicher Menge dar, wenn man chlorsaures Kali in einer Proberöhre, einer Gasentwicklungsflasche oder einem Kochfläschchen über einer Weingeistlampe bis zum Schmelzen erhitzt, das Gas mittelst einer gebogenen Glasröhre, welche in einem durchbohrten Korke oder Gummischlauche steckt, in ein Gefäß mit Wasser leitet und es dort über dem Wasser in Flaschen auffängt. Man kann O auch bereiten aus Quecksilberoxyd, wenn man dasselbe glüht; auch aus Braunstein (Mangansuperoxyd), wenn man dasselbe glüht, oder wenn man es mit englischer Schwefelsäure sorgfältig vermengt und gelinde erhitzt.

Versuche: Ein glimmender Holzspan oder eine glühende Kohle brennt im Sauerstoff mit lebhafter Flamme; es entsteht Kohlensäure, und Asche bleibt zurück. Schwefel brennt (auf einem Kreidenäpfchen an einem Draht) in O mit lebhafter Flamme zu schwefeliger Säure. — Phosphor brennt im O mit blendend weißer Flamme zu Phosphorsäure. — Dünner, glühend gemachter Eisendraht verbrennt im O unter lebhaftem Funkensprühen zu Eisenoxyd.

Der Vorgang der Verbindung des Sauerstoffs mit einem anderen Stoffe heißt Oxydation (Verbrennen); der neue Körper heißt Oxyd (Verbrennungsprodukt). In der Luft geschieht die Verbrennung dadurch, daß der brennende Körper der Luft den Sauerstoff entzieht. Wenn die Verbindung des Sauerstoffs in höherer Temperatur und unter Wärme- und Lichtentwicklung geschieht, so heißt sie rasche Verbrennung. Dieselbe findet statt mit Flamme, wenn der brennende Körper luftförmig ist, sei es, daß er eine Luftart ist oder erst in der Hitze wird, oder daß gasförmige Produkte sich daraus entwickeln; ohne Flamme, wenn von dem Gesagten nichts der Fall ist. Die Bedingungen zur Verbrennung sind: Zutritt des Sauerstoffs und eine bestimmte Temperatur. Diejenige Temperatur, welche die Verbrennung einleitet, heißt die Entzündungstemperatur; soll der Körper fortbrennen, so ist nötig, daß diese Temperatur erhalten wird durch die Wärme, welche der brennende Körper entwickelt. Wird z. B. Eisen durch Glühen in der Esse bis zu seiner Entzündungstemperatur erhitzt und an die Luft gebracht, so verbrennen zwar seine an der Oberfläche befindlichen Teile, durch die Abgabe der Wärme an die Luft kühlt es sich jedoch rasch unter die Entzündungstemperatur ab, und die Verbrennung schreitet daher nicht

weiter. In reinem O dagegen ist bei der energischeren Verbrennung das Maß der Entwicklung der Wärme größer, als das der Ableitung, und immer ein hinreichender Wärmevorrat vorhanden, um die nächsten Teile auf die Entzündungstemperatur zu bringen, wodurch also diese fortbrennen. Bei Körpern mit niedriger Entzündungstemperatur reicht in der Regel die Wärmeentwicklung hin, um trotz der Ableitung das Brennen zu unterhalten. Durch Zerkleinerung des Körpers wird die Verbrennung begünstigt.

Eine Oxydation, welche unter der Entzündungstemperatur des Körpers stattfindet, langsame Verbrennung, ist die Oxydation der Metalle, wie sie bei gewöhnlicher Luftwärme vor sich geht, ebenso die Verwesung, die Atmung. Da der Sauerstoff zum Atmen unentbehrlich und so eine Hauptbedingung des tierischen Lebens ist, so heißt er auch Lebensluft.

Von allen Grundstoffen kommt der Sauerstoff in größter Menge vor. In der Luft sind 23 Gewichtsprozente mit Stickstoff gemischt; im Wasser sind 89 Gewichtsprozente mit Wasserstoff chemisch verbunden; er macht einen wesentlichen Bestandteil fast aller Mineralien, sowie aller Pflanzen- und Tierstoffe aus.

Von den Verbindungen des Sauerstoffs, den Oxyden, unterscheidet man drei Abteilungen, nämlich Säuren, Basen und indifferente oder neutrale Oxyde. Die in Wasser aufgelösten Säuren schmecken meist sauer und besitzen die Eigenschaft, Lakmuspapier rot zu färben, welche Eigenschaft als saure Reaktion bezeichnet wird. Die aufgelösten Basen haben einen laugenhaften Geschmack und färben das gerötete Lakmuspapier wieder blau — alkalische Reaktion. (Siehe später Alkalien.) Überhaupt sind Säuren solche Oxyde, welche mit den Basen, und Basen sind solche Oxyde, welche mit den Säuren neue Verbindungen höherer Ordnung, unter dem Namen Salze, eingehen. Beispiele: Salpetersäure ist eine Säure; Kali ist eine Base; Salpetersäure bildet mit Kali ein Salz, salpetersaures Kali oder im gewöhnlichen Leben Salpeter genannt. Das wichtigste indifferente Oxyd ist das Wasser, welches weder auf das blaue, noch auf das rote Lakmuspapier wirkt und sich sowohl mit Säuren als mit Basen verbindet.

2) **Der Wasserstoff**, Hydrogen (H = 1, 1wertig).

Das Wasserstoffgas ist ein farb-, geruch- und geschmack-

loses Gas, 14,5 mal leichter als die Luft und 16 mal leichter als O, sehr leicht entzündlich, brennt mit schwachleuchtender Flamme, aber sehr starker Wärmeentwicklung, unterhält das Verbrennen nicht.

Er wird aus Wasser dargestellt, indem man in einer Gasentwicklungsflasche etwa vier bis fünf Teile Wasser und einen Teil englische Schwefelsäure über Zink oder Eisenspäne gießt. Mittelst eines Leitungsrohres kann es unter Wasser geleitet und aufgefangen werden; oder man zündet es an der engen Öffnung des Rohrs an, wobei aber zuvor alle Luft aus der Flasche verdrängt sein muß.

Versuche: In Seifenwasser geleitet, bildet es Blasen, welche rasch in die Höhe steigen und angezündet brennen. — In einer umgekehrten Flasche aufgefangen, löscht es ein in dieselbe gebrachtes Licht aus, entzündet sich aber selbst am Rande der Öffnung. — Wenn man über die Flamme des Gases einen kalten Teller oder ein kaltes Glas hält, so beschlagen sie sich in kurzer Zeit mit Wasser; denn in der Luft bildet es beim Verbrennen mit Sauerstoff das Wasser. — Wasserstoff mit Sauerstoff oder atmosphärischer Luft gemischt explodiert beim Entzünden sehr stark (Knallgas).

Die wichtigste Verbindung des Wasserstoffes ist die mit Sauerstoff zu Wasser (H_2O, früher HO). Das Wasser kann in allen drei Aggegratszuständen vorkommen, fest, flüssig und dampfförmig. Das Wasser ist ein höchst wichtiges Auflösungsmittel für sehr viele feste Körper, jedoch vermag es nur eine bestimmte Menge von jedem einzelnen Stoff aufzunehmen. Aus der Auflösung kann der Stoff wieder abgeschieden werden durch Abkühlung oder durch Abdampfung oder durch chemische Verbindung mit einem anderen Stoffe; es mischt sich mit vielen Flüssigkeiten und verdünnt dieselben; es absorbiert (verschluckt) sehr viele Gasarten.

Wegen der auflösenden Kraft kommt das Wasser in der Natur nirgends rein vor. Am reinsten ist das atmosphärische Wasser (Regen- und Schneewasser); es enthält gewöhnlich nur Gasarten. In dem Quell-, Fluß- und Meerwasser sind außerdem mancherlei feste Stoffe aufgelöst, z. B. Salze, organische Stoffe.

Das Wasser ist nicht allein bei vielen chemischen Verbindungen und Zersetzungen notwendig, sondern es wird auch bei der Ernährung von Pflanzen und Tieren von höchster Wichtigkeit und ist bei ihrer Entwicklung ganz unentbehrlich; es löst die nährenden Stoffe und bereitet sie zur Aufnahme vor; es erhält die Säfte flüssig, vermittelt deren Bewegung (durch Diosmose) und ist bei allen chemischen Vorgängen im Organismus der Pflanzen und Tiere eine notwendige Bedingung; es vermittelt die Ausscheidung des Unbrauchbaren; es liefert Pflanzen und Tieren durch seine Bestandteile selbst

Stoffe zur Bildung neuer Teile. Verbindungen des Wassers mit Säuren und Basen heißt man Hydrate od. Hydroxyde, während man Säuren und Basen in wasserfreiem Zustand Anhydride nennt.

Der Wasserstoff kommt in der Natur nur in Verbindungen vor. Er ist ein Hauptbestandteil des Wassers und ein wesentlicher Bestandteil aller organischen Stoffe.

3) **Der Stickstoff**, Nitrogen (N = 14, 3wertig), ist eine farblose Luftart, ohne Geruch und Geschmack, nicht brennbar und von 0,97 spez. Gewicht. In ihm sterben Tiere und das Feuer erlischt. In der Atmosphäre ist er mit Sauerstoff gemengt und beträgt dem Gewichte nach 77%. Außerdem ist er in der Salpetersäure und im Ammoniak, sowie im Tier- und Pflanzenkörper enthalten.

Der Stickstoff kann aus der atmosphärischen Luft erhalten werden, wenn man derselben den Sauerstoff entzieht. Dies geschieht am einfachsten, wenn man der in einem Glase durch Wasser abgesperrten Luft durch Verbrennung von Weingeist oder Phosphor den Sauerstoff benimmt.

Verbindungen: Der Stickstoff verbindet sich mit Sauerstoff zur Salpetersäure, welche nur als Hydrat bestehen kann und aus NO_3H, früher NO_5, HO zusammengesetzt ist. Sie ist eine farblose, eigentümlich riechende, sehr ätzende, rauchende Flüssigkeit, welche an der Luft gelb wird, Haut, Wolle, Holz, Seide gelb färbt, organische Stoffe zerstört und Metalle oxydiert, besonders im erwärmten Zustande. Die Salpetersäure wird künstlich aus Salpeter gewonnen, wenn man einen Teil Salpeter mit einem Teil englischer Schwefelsäure übergießt und destilliert. In der Luft entsteht sie durch den elektrischen Funken, weshalb sie im Wasser der Gewitterregen an Ammoniak gebunden vorkommt. In der Natur erzeugt sie sich in reichlicher Menge bei der Verwesung organischer Stoffe, welche Stickstoff enthalten, wenn Kalk, Kali oder Natron nebst Feuchtigkeit vorhanden ist. Fehlen diese Basen, so entsteht nur Ammoniak; in Gegenwart derselben verwandelt sich das zuerst gebildete Ammoniak später in Salpetersäure, vermöge einer eigentümlichen Einwirkung auf den Sauerstoff der Luft, wodurch derselbe in (das von Schönbein sogenannte) Ozon umgesetzt wird, dessen oxydierende Wirkung noch lebhafter ist, als die des unveränderten Sauerstoffs.

Die Salpetersäure liefert den Pflanzen durch ihren Stickstoff ein wichtiges Nahrungsmittel; daher kommt die das Wachstum befördernde Wirkung ihrer Salze.

b. Der Stickstoff verbindet sich mit Wasserstoff zu Ammoniak (NH_3). Dasselbe ist ein farbloses Gas von heftigem, stechenden, erstickenden Geruch, ist in Wasser leicht auflöslich (1 Liter Wasser kann davon 600 Liter aufnehmen). Diese Lösung heißt Ammoniakwasser oder Salmiakgeist, hat einen scharfen, laugenhaften Geschmack, färbt rotes Lakmuspapier blau und geht mit Säuren Verbindungen ein, verhält sich also wie eine Base.

Ammoniak ist sehr verbreitet, in der Luft jedoch nur in geringer Menge. Aus derselben wird es durch das Regenwasser dem Boden zugeführt. Es entsteht bei den verschiedenartigsten Zersetzungen stickstoffhaltiger Körper, z. B. bei der Verwesung, Fäulnis und trockenen Destillation derselben. Das Ammoniak, besonders seine Salze, sind im verdünnten und aufgelösten Zustande ein höchst wichtiges Nahrungsmittel für die Pflanzen.

Man stellt das Ammoniak dar, indem man 2 Teile Salmiak, 3 Teile Ätzkalk und 6 Teile Wasser mischt und gelinde erhitzt.

4) **Der Kohlenstoff**, Carbon (C = 12, 4wertig, früher 6), ist in der Natur sehr verbreitet und kommt in allen drei Reichen vor. Er ist ein fester Körper und macht den Hauptbestandteil der Kohlen aus. Man unterscheidet: a. mineralische Kohle, wozu einerseits der Graphit (Reißblei) und der Diamant gehört, anderseits die Steinkohle und Braunkohle, welche letzteren organischen Ursprunges sind; b. (durch Kunst gewonnene) organische Kohle, wozu die Holzkohle, die Coaks, der Kienruß, die Tierkohle gehören. Alle Arten von Kohlenstoff sind geschmack- und geruchlos, unschmelzbar, unverweslich, verbrennen mit wenig Flamme, aber starker Hitze, leiten die Wärme schlecht, die Elektrizität aber sehr gut, die künstlich gewonnenen Kohlen sind außerdem schwarz, undurchsichtig und abfärbend.

Die vegetabilische Kohle besitzt in hohem Grade die Eigenschaft, Luftarten, besonders übelriechende, und Dünste zu absorbieren. Die Tierkohle vermag vorzüglich Stoffe, welche in Flüssigkeiten, besonders in Wasser aufgelöst sind, aufzunehmen und zurückzuhalten, weshalb sie ein kräftiges Mittel zur Entfärbung und Geruchlosmachung vieler Flüssigkeiten ist.

Verbindungen: a. Der Kohlenstoff verbindet sich mit dem Sauerstoff zu Kohlenoxyd (CO), wenn Kohlen oder Holz bei mangelhaftem Luftzuge unvollkommen verbrannt werden. Es ist ein farb-, geruch- und geschmackloses Gas,

welches, mit Luft eingeatmet, Schwindel, Betäubung, Ohnmacht und den Tod herbeiführt, ohne daß schlafende Menschen erwachen; weshalb man sich vor dem Schließen genau passender Ofenklappen beim Schlafengehen hüten muß. Dasselbe verbrennt mit hellblauer Flamme zu Kohlensäure und macht den bläulichen Teil der Flamme bei allen Brenn- und Leuchtmaterialien aus.

Die Kohlensäure (CO_2) ist ein Gas und entsteht bei der Verbrennung, Verwesung, Gährung, Atmung und anderen Vorgängen. Die Kohlensäure ist sehr verbreitet, man findet sie in der Luft, in Höhlen, Kellern, Gewölben, Gruben, fast in allem Quellwasser, besonders reichlich in den sogenannten Sauerbrunnen; an Basen gebunden, z. B. in Kalk, Pottasche, Soda 2c. Die Kohlensäure ist farblos, schwach säuerlich von Geschmack und Geruch, nicht atembar, nicht brennbar, löscht das Feuer und hat ein spez. Gewicht von 1,5. Wasser nimmt ein gleiches Volumen CO_2 auf. Für die Lungen ist die Kohlensäure sehr schädlich, für den Magen ist kohlensäurehaltiges Wasser sehr erquickend. Die Kohlensäure ist eine höchst wichtige Nahrung für die Pflanzen.

Um die Eigenschaften der Kohlensäure kennen zu lernen, stellt man dieselbe dar aus Kreide oder Kalk, welche man mit Schwefel- oder Salzsäure in einer Gasentwicklungsflasche übergießt und die Luftart in Gläsern auffängt.

b. Der Kohlenstoff verbindet sich mit Wasserstoff zu schwerem Kohlenwasserstoffgas (Leuchtgas) (CH_2, früher CH). Es entsteht, wenn man organische Stoffe oder Steinkohle unter Abschluß der Luft schnell bis zur Rotglühhitze erhitzt, und dient zur Gasbeleuchtung. Der Kohlenstoff verbindet sich auch mit mehr Wasserstoff zu dem leichten Kohlenwasserstoffgas (CH_4, früher CH_2), welches bei der unvollständigen Verwesung oder der Fäulnis in Sümpfen und Morästen entsteht, in den Klüften der Steinkohlen auf den Gruben vorkommt, sich auch bei der trockenen Destillation erzeugt. Es heißt auch Sumpfluft und in den Bergwerken schlagende Wetter, ist wie das Leuchtgas leicht entzündlich, nicht atembar und mit Sauerstoff oder Luft gemischt leicht explodierend.

5) **Der Schwefel**, Sulphur (S = 32, früher 16, 2wertig), ist in der Natur, namentlich in vulkanischen Gegenden verbreitet. Er ist ein fester Körper, kommt häufig gediegen vor, hellgelb, geruch- und geschmacklos, gibt beim Reiben einen eigentümlichen Geruch und wird stark elektrisch. Er ist im Wasser

unlöslich, schmilzt in der Hitze und verbrennt mit bläulicher Flamme.

Verbindungen: a. Der Schwefel verbindet sich beim Verbrennen mit Sauerstoff zur schwefeligen Säure (SO_2); dieselbe ist luftförmig, farblos, von saurem, stechenden, erstickenden Geruch, unbrennbar und nicht atembar, wird von Wasser begierig absorbiert und bleicht viele organische Farbstoffe. An der Luft nimmt sie noch mehr Sauerstoff auf und wird zur Schwefelsäure; auf diese Art verhindert das Schwefeln der Fässer ein Sauerwerden des Weines.

Die Schwefelsäure (SO_3) bildet als Anhydrid krystallinische Nadeln und raucht an der Luft, indem sie begierig Wasser anzieht und zerfließt; als Hydrat (SO_4H_2, früher SO_3, HO) ist sie wasserhell, dickflüssig, außerordentich ätzend und sauer; sie zerstört die meisten Pflanzen- und Tierstoffe schnell und verkohlt sie, weßhalb sie schwarz werden. Mit Wasser gemischt, erhitzt sie sich sehr stark; man darf beim Verdünnen der Schwefelsäure niemals Wasser in die Säure, sondern muß immer die Säure in das Wasser gießen, um ein Auseinanderschleudern der ätzenden Flüssigkeit und Zertrümmern des Gefäßes zu vermeiden. Sie verbindet sich begierig mit Basen und ist die stärkste aller Säuren. Für die Pflanzen ist sie zum Gedeihen von großer Wichtigkeit, indem sie denselben den zu ihrem Wachstum unentbehrlichen Schwefel liefert. — Man unterscheidet die sächsische Schwefelsäure oder das Nordhäuser Vitriolöl, ein Gemisch des Hydrats mit wasserfreier, und die gebräuchlichere englische (od. konzentrierte) Schwefelsäure, das Hydrat, in der Regel noch mit etwas Wasser verdünnt. Das Vitriolöl gewinnt man durch Glühen von schwefelsaurem Eisenoxyd in thönernen Retorten; die englische Schwefelsäure durch Verbrennen von Schwefel, indem man die entstandene schwefelige Säure in große Bleikammern leitet, wo sie durch Salpetersäure in Berührung mit Wasserdämpfen höher oxydiert wird.

b. Der Schwefel verbindet sich mit Wasserstoff zu Schwefelwasserstoffgas (SH_2, früher SH). Dasselbe ist farblos, riecht wie faule Eier, schwärzt Metalle, z. B. Zinn, Silber, Kupfer, Blei und deshalb auch Bleifarben, unterhält das Verbrennen nicht, brennt aber selbst mit bläulicher Flamme zu schwefeliger Säure und Wasser, wird vom Wasser absorbiert. Es ist beim Einatmen von heftig giftiger Wirkung und explodiert mit Sauerstoff, wie die anderen Wasserstoffe.

Das Schwefelwasserstoffgas ist in manchen Mineralquellen enthalten und bildet das sogenannte Schwefelwasser. Es erzeugt sich auch in Abtritten und anderen Orten häufig, wo Pflanzen- oder Tierstoffe, welche Schwefel enthalten, verwesen.

Künstlich bereitet man es gewöhnlich aus 1 Teil Schwefeleisen, welches man mit 4 Teilen Wasser und 1 Teil Schwefelsäure übergießt.

6) **Der Phosphor,** (P = 31, 3wertig), kommt in der Natur nicht frei, sondern nur mit Sauerstoff verbunden vor als Phosphorsäure; aber auch diese findet sich nicht frei, sondern stets an Basen gebunden. Man stellt ihn aus den Knochen dar. Der reine Phosphor ist farblos bis erbsengelb, durchsichtig, glänzend wie Wachs, wird bei längerem Liegen unter Wasser weiß und durchsichtig, durch Einwirkung des Sonnenlichtes rot. Er entzündet sich durch Reibung und raucht an der Luft, indem er sich langsam oxydiert, und da die dabei entstehende Wärme sich bis zur Selbstentzündung steigern kann, so muß er unter Wasser aufbewahrt werden. Er leuchtet im Dunklen (Phosphorescieren), löst sich in Wasser und Weingeist nicht, aber etwas in fetten Ölen und ist ein sehr heftiges Gift.

Verbindungen: a. Der Phosphor verbindet sich vor allem mit Sauerstoff zu Phosphorsäure (P_2O_5, früher PO_5). Dieselbe kommt in allen drei Naturreichen, vorzüglich mit Kalk und Magnesia verbunden, vor. Die reine P_2O_5 ist eine schneeartige Masse, welche sich ähnlich verhält, wie die wasserfreie Schwefelsäure; das Hydrat (PO_4H_3, früher PO_5, 3HO) ist farb- und geruchlos, im verdünnten Zustande angenehm sauer, und in der Hitze stärker als Schwefelsäure, da sie weniger flüchtig ist als diese. Die Phosphorsäure ist eines der wichtigsten Nahrungsmittel der Pflanzen, namentlich für die Bildung der Körner, in welchen sie am meisten vorkommt.

b. Der Phosphor verbindet sich mit Wasserstoff zu Phosphorwasserstoffgas (PH_3), welches farblos ist und unangenehm knoblauchartig riecht.

Man gewinnt es durch Kochen von gelbem Phosphor mit Kali- oder Natronlösung; dabei bildet sich PH_3, ferner H und P_2H_4, welch letztere Verbindung es selbstentzündlich macht. Auf die ungefährlichste Weise erhält man es, wenn man Phosphorcalcium in Wasser wirft, wobei ebenfalls bei der Entweichung aus dem Wasser an der Luft Selbstentzündung stattfindet.

7) **Das Chlor** (Cl = 35,5, 1wertig)

ist ein luftförmiger Grundstoff, blaß gelbgrün, von 2,45

spez. Gewicht, eigentümlichem erstickenden Geruch und giftigen Eigenschaften; es ist für die Atmungsorgane höchst nachteilig und kann sogar den Tod verursachen. Es hat sehr große Verwandtschaft zum Wasserstoff, zerstört die meisten organischen Stoffe, bleicht die Farben, zersetzt ebenso stinkende Ausdünstungen und Ansteckungsstoffe und dient darum zum Bleichen, sowie zum Räuchern und Desinficieren bei ansteckenden Krankheiten. Chlor ist in sehr großer Menge vorhanden und sehr verbreitet, aber stets in Verbindung mit anderen Grundstoffen, am häufigsten mit Natrium in Stein-, Quell- und Meersalz.

Man stellt es künstlich dar, wenn man 1 Teil fein gepulverten Braunstein mit 6 T. Salzsäure übergießt und gelinde erwärmt. Man sammelt das Gas in trocknen Flaschen oder leitet es in Wasser, welches das Zweifache seines Volumens aufnimmt.

Verbindungen: a. Chlor verbindet sich mit Sauerstoff zu Chlorsäure (ClO_3H, früher ClO_5), welche nur künstlich dargestellt wird.

b. Chlor verbindet sich mit Wasserstoff zur Salzsäure, Chlorwasserstoffsäure (ClH). Man stellt sie dar, wenn man 1 Teil Kochsalz mit 2 T. konzentr. Schwefelsäure und $1/_3$ Wasser übergießt und gelinde erwärmt, wobei die Säure als ein farbloses, an der Luft rauchendes Gas entweicht. Wenn man das Gas in Wasser leitet, welches das Fünfhundertfache seines Volumens aufnehmen kann, so erhält man die flüssige Salzsäure. Diese ist höchst sauer, ätzend, organische Stoffe zerstörend und Metalle und Metalloxyde auflösend.

8) **Der Kieselstoff**, Silicium ($Si = 28$, früher 22, 4wertig), kommt in der Natur nie frei vor, sondern mit Sauerstoff zu Kieselerde oder richtiger Kieselsäure (SiO_2, früher SiO_3) verbunden. Künstlich kann er aus Kieselsäure gewonnen werden; er bildet alsdann im amorphen Zustande ein dunkelbraunes, glanzloses, unschmelzbares Pulver, im krystallinischen graphitfarbige Nadeln.

Die Kieselsäure macht einen Hauptbestandteil des festen Erdkörpers aus. Frei oder unverbunden bildet sie den Bergkrystall, Quarz, Quarzsand, Sandstein, Amethyst, Feuerstein, Hornstein, Jaspis rc.; sie ist aber auch in vielen andern Mineralien chemisch gebunden enthalten und kommt auf die erste oder andere Art auch in den meisten Felsarten vor. Diese so häufig auftretende Kieselsäure ist in Säuren und Wasser unauflöslich, gibt am Stahle Funken, ritzt Glas, ist ungefärbt und für sich allein im gewöhnlichen Feuer

unschmelzbar. Dagegen schmilzt sie mit den nun folgenden Alkalien zu Glas. Die Verbindung der Kieselsäure mit Wasser, das Kieselsäurehydrat, ist im Wasser auflöslich, namentlich in kohlensäurehaltigem, daher trifft man in vielen Quellen Kieselsäure aufgelöst an. Die Pflanzen nehmen diese im Wasser aufgelöste Kieselsäure als Nahrung aus dem Boden auf. Eine Quelle der löslichen Kieselsäure für die Pflanzen bilden außerdem die Exkremente der Tiere.

9) **Das Kalium**, (K = 39, 1wertig), kann nur durch Kunst dargestellt werden; in der Natur kommt es nie anders als mit anderen Grundstoffen verbunden vor, am häufigsten mit Sauerstoff, zu welchem es unter allen Stoffen die größte Verwandtschaft hat.

Die Verbindung des Kaliums mit Sauerstoff heißt Kaliumoxyd, Kali (K_2O, früher KO); aber auch dieses kommt in der Natur nie frei vor, sondern immer mit einer Säure verbunden. Solche Verbindungen sind sehr verbreitet im Mineral-, Pflanzen- und Tierreiche. Künstlich stellt man das Kali dar aus Pottasche, indem man dieselbe in Wasser auflöst, mit Ätzkalk mengt und eine Zeit lang kocht. Nachdem sich die Flüssigkeit geklärt hat, wird sie abgegossen und in gut verschlossenen Gläsern aufbewahrt. Sie heißt Ätzkalilauge. Durch Abdampfen kann man aus dieser Lauge das Kalihydrat oder Kaliumhydroxyd darstellen, ein festes, weißes, mit Wasser verbundenes Kali. Das Ätzkali zerfließt an der Luft, absorbiert schnell Kohlensäure, wirkt ätzend, löst besonders beim Kochen Tierstoffe auf, bleicht die Pflanzenfaser, bildet mit Fett durch Kochen eine weiche Seife, mit wenig Sand das Wasserglas, mit mehr Sand einen Bestandteil des eigentlichen Glases. Es gehört zu den stärksten Basen, hat einen scharfen, laugenhaften Geschmack, färbt rotes Lakmuspapier blau und verbindet sich mit Säuren zu Kalisalzen.

Verbindungen: a. Das einfache kohlensaure Kali oder Kaliumcarbonat, die Pottasche (K_2CO_3, früher KO,CO_2), wird aus der Asche der Pflanzen dargestellt, in deren Saft das Kali mit organischen Säuren (bestehend aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff) verbunden ist. Bei der Verbrennung der Pflanzen werden die organischen Säuren zerstört; es bildet sich Kohlensäure, welche sich mit dem Kali verbindet und die Pottasche in der Asche bildet. Die Pottasche dient zu Glas, zur Seife, zum Bleichen der Leinwand und Baumwolle. Bei der Düngung mit Asche erhalten die Pflanzen das Kali in dieser Verbindung.

b. Das salpetersaure Kali oder Kaliumnitrat, der Salpeter (KNO_3, früher KO,NO_5), entsteht in der Natur da, wo stickstoffhaltige Körper mit Kali, namentlich kohlensaurem, zusammenkommen und unter der geeigneten Temperatur und dem Zutritte der Luft verwesen. Der gereinigte Salpeter dient zur Bereitung des Schießpulvers, zur Arznei; auch liefert der im Boden enthaltene Salpeter den Pflanzen Nahrung.

c. Das schwefelsaure Kali oder Kaliumsulphat (K_2SO_4, früher KO,SO_3) bildet einen Bestandteil des Alauns und Karnallits und kommt als Verunreinigung im Steinsalz, dann in den Salzsolen, im Meerwasser vor; auch in der Ackererde, aus welcher es in den Saft der Pflanzen übergeht. Man gewinnt es als Nebenprodukt bei der oben angegebenen Darstellungsart der Salpetersäure.

d. Das kieselsaure Kali oder Kaliumsilicat ist ein Hauptbestandteil vieler Mineralien und Felsarten, z. B. des Thons, des Feldspats, des Glimmers, des Augits, der Hornblende, des Thonschiefers. Durch Verwitterung der Felsarten gelangt es in den Ackerboden, aus welchem das Kali in die Pflanzen übergeht.

e. Das Chlorkalium (KCl) ist zu größeren Mengen in der Asche der Seepflanzen, zu geringeren in jener der Landpflanzen enthalten.

10) **Das Natrium**, (Na = 23, 1wertig), kommt in der Natur nur im gebundenen Zustande vor, am häufigsten mit Chlor zu Chlornatrium oder Kochsalz vereinigt, das man im Meerwasser, in Salzsolen und als Steinsalz antrifft; sodann kommt es mit Sauerstoff zu Natron (Na_2O, früher NaO), verbunden vor. Dieses ist wegen seiner großen Verwandtschaft zu den Säuren immer mit einer Säure verbunden und macht in dieser Verbindung einen Bestandteil vieler Mineralien, des Pflanzensaftes und des tierischen Körpers aus. Künstlich kann man es als Natronhydrat, Natriumhydroxyd, Ätznatron darstellen. Kali und Natron heißen gemeinschaftlich Alkalien, zu denen auch das Ammoniak gehört. Natron saugt in der Luft wenig Wasser, aber viel Kohlensäure ein; es wirkt ätzend, löst beim Kochen Tierstoffe auf, bleicht Pflanzenfarben, gibt mit Fett eine feste Seife und mit Kieselerde Wasserglas oder eigentliches Glas, wie das Kali. Es hat einen scharfen, laugenhaften Geschmack, wie das Kali, reagiert ebenfalls alkalisch, d. h. es färbt rotes Lakmuspapier blau, und gibt mit Säuren Natronsalze.

Verbindungen: a. Das einfache kohlensaure Natron, die Soda, (Na_2CO_3 + 10 H_2O, früher NaO, CO_2 + 10 HO), findet sich in Mineralwassern und in der Asche vieler See- und Strandgewächse in großer Menge, aus welcher es gewonnen werden kann. Heutzutage wird es künstlich aus Kochsalz dargestellt. Die Soda dient zum Waschen und Bleichen, zur Seife, zu Glas, in der Natur zur Pflanzennahrung.

b. Das neutrale schwefelsaure Natron, Glaubersalz (Na_2SO_4 + 10 H_2O, früher NaO,SO_3 + 10 HO), kommt im Meerwasser, in den Salzsolen, in manchen Mineralquellen vor; man erhält es als Nebenprodukt aus der Mutterlauge des Kochsalzes, aus dem Pfannenstein, bei der Gewinnung der Salz-, dann der Salpetersäure aus dem folgenden Salze. Es dient zur Bereitung der künstlichen Soda, des Glases und wird als Arzneimittel wichtig, z. B. bei der Kolik der Pferde.

c. Das salpetersaure Natron, Natronsalpeter, Chilisalpeter ($NaNO_3$, früher NaO,NO_5), findet sich in Bolivia in großen Lagern, von wo aus es über Chili im Handel zu uns kommt. Man verwendet es zur Gewinnung der Salpetersäure und als Düngmittel.

d. Das phosphorsaure Natron oder Natriumphosphat (Na_2HPO_4 + 12 H_2O, früher 2 NaO,HO,PO_5 + 24 HO) trifft man in verschiedenen tierischen Flüssigkeiten an, besonders im Urin der Säugetiere und der Menschen, durch welchen es als Pflanzennahrung in den Ackerboden gelangt.

e. Kieselsaures Natron macht in vielen Mineralien, z. B. Natronfeldspat, einen Bestandteil aus, kommt jedoch nicht so verbreitet vor als das Kalisilicat.

f. Chlornatrium, Kochsalz (NaCl), ist von allen Salzen das wichtigste.

11) **Das Ammonium** (NH_4), ist zwar ein zusammengesetzter Körper, welcher für sich noch nicht dargestellt werden konnte, aber in seiner Verbindung mit O als Ammoniumoxyd oder Ammon sich wie die übrigen Alkalien verhält und deshalb hier eingeschaltet wird. Dieses Ammon ist zu betrachten als eine Verbindung von Ammoniak mit Wasser (s. S. 11). Im Gegensatze zu den vorigen heißt das Ammon flüchtiges Alkali. Es bildet mit Säuren die Ammonsalze, früher Ammoniaksalze, als:

a. Das anderthalbkohlensaure Ammon

($2(NH_4)_2CO_3 + H_2CO_3$, früher $2NH_4O, 3CO_2$) erzeugt sich bei der Destillation des Menschenharns, des Hornes und der Knochen, wurde früher Hirschhornsalz genannt und findet sich auch im Guano. Auch bei der Fäulnis und Verwesung bildet sich dasselbe und da es flüchtig ist, gelangt es so auch in die Luft und aus dieser durch die atmosphärischen Niederschläge in den Boden, wo es, wie alle Ammoniakverbindungen, teils Pflanzennahrung ist, teils als Lösungsmittel für andere Bodenbestandteile wirkt.

b. Das schwefelsaure Ammon, Ammoniumsulphat ($2NH_4SO_4$, früher NH_4O, SO_3) findet sich im Boden vulkanischer Länder und wird jetzt bei der Bereitung des Leuchtgases aus dem Gaswasser dargestellt, daher es das wohlfeilste Ammoniaksalz zur Anwendung als Düngmittel ist.

c. Das salpetersaure Ammon, Ammoniumnitrat (NH_4NO_3, früher NH_4O, NO_5) ist ansehnlich teurer, bildet sich bei Gewittern aus dem Sauerstoff, Stickstoff und Wassergas der Luft.

d. Das Chlorammonium oder salzsaure Ammon (NH_4Cl), gewöhnlich Salmiak genannt, bildet sich wieder in vulkanischen Gegenden und bei Erdbränden und kam in früherer Zeit aus Ägypten in den Handel, wo es durch Verbrennen von Kamelmist gewonnen wird. Gegenwärtig bereitet man den Salmiak größtenteils aus dem Gaswasser, ähnlich wie das schwefelsaure Ammon, und benützt ihn in der Farbenbereitung, beim Löten und Verzinnen und als Arzneimittel.

12) **Das Calcium** ($Ca = 40$, 2wertig, früher 20) kommt in der Natur nicht frei vor, sondern ist immer mit Sauerstoff verbunden zu Kalk, Kalkerde, Calciumoxyd (CaO). Der Kalk gehört zu den alkalischen Erden, unter welchen er am häufigsten vorkommt, und ist in den drei Reichen sehr verbreitet, sowie im Meerwasser und den meisten Quellen gelöst enthalten: aber er ist niemals frei, sondern stets in Verbindung mit einer Säure.

Man gewinnt den Kalk, wenn man Kreide, Marmor oder einen andern kohlensauren Kalk stark glüht, wodurch die Kohlensäure ausgetrieben wird: er heißt dann gebrannter Kalk, Ätzkalk, welcher etwa 45% leichter geworden ist, scharf laugenhaft schmeckt, alkalisch reagiert und an der Luft unter Aufnahme von Kohlensäure und Wasser zu einem weißen Pulver zerfällt. Mit Wasser übergossen nimmt er unter Erhitzung 24% davon auf und zerfällt dabei zu einem

trocknen Pulver, das Kalkhydrat oder Kalkhydroxyd heißt; er macht organische Stoffe mürbe und zerstört sie; gibt mit Fett eine unlösliche Seife. Der gebrannte Kalk wird zu Mörtel verwendet, dient zum Düngen, in der Gerberei, Glasbereitung rc. rc. Mit Säuren gibt er die Kalksalze, als:

a. Der kohlensaure Kalk, Calciumcarbonat ($CaCO_3$, früher CaO, CO_2), ist am verbreitetsten unter allen und führt nach seinem Gefüge, seiner Entstehung rc. sehr verschiedene Namen, z. B. krystallisiert Kalkspat, dann Grobkalk, Kohlenkalk, Muschelkalk, Kreide, Kalkschiefer, Marmor, mit Thon gemengt Mergel rc. rc., kommt im Tierreiche, Pflanzenreich und im Wasser vor.

b. Der schwefelsaure Kalk, Calciumsulphat, Gyps ($CaSO_4 + 2H_2O$, früher $CaO,SO_3 + 2HO$), kommt mit Steinsalz, Thon und Kalk, in Flötzgebirgen verschiedenen Alters vor. Er ist ein Düngmittel.

c. Der salpetersaure Kalk, Calciumnitrat (Ca_2NO_3, früher CaO,NO_5) erzeugt sich reichlich, wo stickstoffhaltige Stoffe längere Zeit mit Kalk in Berührung bleiben, z. B. im Boden, in Abtritten, in Viehställen, als sogenannter Mauersalpeter; er löst sich in Wasser auf.

d. Der phosphorsaure Kalk, Calciumphosphat ($Ca_3 P_2O_8$, früher $3CaO,PO_5$) macht den Hauptbestandteil der Knochen aus, etwa $50^0/_0$ dem Gewichte nach, kommt auch in den weichen Tierteilen, im Urin und im Guano, besonders den stickstoffarmen Sorten, vor, auch im Mineralreich unter den Namen Apatit, Phosphorit und Spargelstein. Er liefert den Pflanzen die Phosphorsäure.

e. Der kieselsaure Kalk, Calciumsilicat kommt als Bestandteil in vielen Mineralien vor, in welchen er mit Alkalien, Erden und Metalloxyden Doppelsilicate bildet.

13) **Das Magnesium** ($Mg = 24$, 2wertig, früher 12) muß immer künstlich dargestellt werden. Da das Magnesium beim Verbrennen ein außerordentlich helles Licht verbreitet, so wird es gegenwärtig eigens dazu gewonnen, um eine ungemein starke Beleuchtung hervorzubringen (Magnesiumlicht). Es erscheint als ein silberweißes Metall, hält sich an der Luft unverändert und läßt sich zu Draht ausziehen. Sein Oxyd heißt Magnesia (MgO), welche in der Natur immer mit Säuren verbunden ist. Künstlich dargestellte Magnesia (Talkerde, Bittererde) als Hydrat ist ein feines, weißes, lockeres Pulver, ohne Geschmack und Geruch, nur sehr wenig

in Wasser auflöslich, reagiert schwach alkalisch und gehört ebenfalls zu den alkalischen Erden. Mit Säuren bildet sie die Magnesiasalze als:

a. Die kohlensaure Magnesia, Magnesiumcarbonat ($MgCO_3$, früher MgO,CO), kommt im Mineralreiche als Magnesit vor, ferner mit kohlensaurem Kalk verbunden und krystallisiert als Bitterspat, noch häufiger als Felsmasse unter dem Namen Bitterkalk oder Dolomit. Aus dem Boden nehmen sie die Pflanzen als Nahrung auf; die künstlich dargestellte dient als Arznei.

b. Die schwefelsaure Magnesia, Magnesiumsulphat, Bittersalz ($MgSO_4 + 7H_2O$, früher $MgO,SO_3 + 7HO$), ist im Erdboden, im Meerwasser, in vielen Mineralquellen, in der Mutterlauge des Kochsalzes enthalten und sehr verbreitet. Die schwefelsaure Magnesia wirkt als Abführmittel.

c. Die phosphorsaure Magnesia, Magnesiumphosphat (MgH,PO_4), kommt in verschiedenen Teilen der Pflanzen, namentlich in dem Samen der Getreidearten, in den Säften und Knochen der Tiere vor. Sie ist ein wichtiges Nahrungsmittel für die Pflanzen.

d. Die kieselsaure Magnesia, Magnesiumsilicat, bildet zuweilen ganze Lager als Speckstein, Talk, Talkschiefer, Meerschaum, Serpentin und einen Bestandteil von Augit und Hornblende.

14) **Aluminium** ($Al = 27,5$, 2wertig, früher 13,8). Auch dieses Metall kommt nicht gediegen vor, sondern wird durch die Kunst aus seinen Verbindungen gewonnen und in neuerer Zeit zu mancherlei Geräten, z. B. Aluminiumfedern, verwendet. Es ist in der Farbe dem Zinn ähnlich, sehr leicht, an der Luft unveränderlich, hat einen schönen Klang und läßt sich hämmern, dehnen und zu Draht ausziehen. Am allerhäufigsten ist es in der Natur mit Sauerstoff zu Aluminiumoxyd oder Thonerde (Al_2O_3) verbunden, welche nächst Kieselsäure und Kalk am häufigsten vorkommt. Fast rein trifft man die Thonerde im Saphir, Rubin, Smirgel; dagegen ist sie in sehr vielen Mineralien und Felsarten, wie Feldspat, Glimmer, Thonschiefer, Granit, Gneiß, Porphyr 2c. 2c., sowie in den verwitterten Thonarten und im Ackerboden als kieselsaure Thonerde, Aluminiumsilicat, Thon, vorhanden. Die kieselsaure Thonerde wird zu Ziegeln und Backsteinen, zu Töpferwaren, Steingut und Porzellan verwendet, da sie sehr bildsam ist und im Feuer

erhärtet. Sie nimmt viel Wasser auf und hält es zurück; sie saugt viel Wasserdampf und Ammoniak ein und spielt bei bei der Absorption fester Pflanzennährstoffe aus Lösungen die Hauptrolle, wodurch sie für die Fruchtbarkeit der Felder von großer Wichtigkeit erscheint. Als Nahrung selbst wird Thonerde von den Kulturgewächsen nicht aufgenommen; nur in der Asche einiger Flechten und Lycopodien (Bärlappe) ist sie bisher gefunden worden.

Die Thonerde verbindet sich mit Schwefelsäure zu *schwefelsaurer Thonerde*, welche sich mit anderen schwefelsauren Salzen zu *Doppelsalzen* verbindet, die man *Alaun* nennt, z. B. der Kalialaun oder gewöhnliche Alaun, (K_2SO_4, $Al_2\ 3SO_4 + 24H_2O$, früher $KO,SO_3 +$ Al_2O_3, $SO_3 + 24HO$), der Natronalaun, der Ammonalaun. Sie werden in der Gerberei, Färberei, Druckerei und in der Medizin angewandt, zu welchen Zwecken jetzt auch die schwefelsaure Thonerde für sich gebraucht wird.

15) **Das Eisen** ($Fe = 56$, zweiwertig, früher 28) ist das verbreitetste und wichtigste Schwermetall, kommt aber gediegen nur in den Meteorsteinen und im Ural mit Platina vor. Das künstlich dargestellte Eisen enthält immer noch Kohlenstoff, am meisten das Gußeisen, nach diesem der Stahl, am wenigsten das Schmiedeeisen.

Verbindungen: a. *Das Eisenoxyd* (Fe_2O_3) kommt natürlich in großer Menge vor als Eisenglanz, Roteisenstein, auch im Rötel, Bolus 2c. 2c. und ist ein wichtiges Eisenerz.

b. *Eisenoxydhydrat* ($Fe_2O_3 + 2H_2O$, früher $Fe_2O_3 + HO$) dient frisch gefällt als Gegenmittel bei Arsenikvergiftungen. Mit wechselnden Mengen von Wasser kommt es ebenfalls sehr häufig vor als ein wichtiges Eisenerz, der Brauneisenstein, und bildet sich überall an feuchter Luft als Rost auf dem Eisen.

c. *Das Zweifach-Schwefeleisen* (FeS_2), als Mineral Schwefelkies, wird zur Gewinnung von Schwefel, Eisenvitriol und Schwefelsäure verwendet.

d. *Das schwefelsaure Eisenoxydul*, der Eisenvitriol ($FeSO_4 + 7H_2O$, früher $FeO,SO_3 + 7HO$) ist ein grünes Salz, das als Naturprodukt vorkommt, aber am meisten künstlich gewonnen wird.

e. *Das kohlensaure Eisenoxydul* ist als Spateisenstein ($Fe\,CO_3$, früher FeO,CO_2) ein sehr geschätztes Eisen-

erz, kommt aber auch in vielem eisenhaltigen Mineralwasser, namentlich den Stahlquellen, vor.

In der Ackererde ist das Eisen überall und zwar im oxydierten Zustande vorhanden; aus derselben geht es als Nahrung in die Pflanzen über und aus diesen in den menschlichen und tierischen Körper.

16) **Das Mangan** (Mn = 55, zweiwertig, früher 27,5) ist sehr verbreitet in der Natur, aber stets in geringer Menge und nirgends gediegen. Rein dargestellt zeigt es eine stahlgraue Farbe, ist hart, spröde, sehr schwer zu schmelzen und in vielen Stücken dem Eisen ähnlich, dessen steter Begleiter es ist. Seine wichtigste Verbindung ist die mit Sauerstoff zu Mangansuperoxyd oder Braunstein (MnO_2). Dasselbe dient zur Darstellung des Sauerstoffes und Chlors und kommt am häufigsten vor. Das eigentliche Manganoxyd (Mn_2O_3) findet sich auch in geringer Menge im Ackerboden und ebenso selten in den Pflanzen. Die Bedeutung des Mn als Pflanzennährstoff ist daher verschwindend klein.

Aus den 15 angeführten Grundstoffen und dem Ammonium werden durch die chemische Verwandtschaftskraft folgende einfache Verbindungen zusammengesetzt, welche in der Landwirtschaft wichtig sind, weil aus ihnen die Nahrung der Pflanzen besteht:

a. Säuren: 1. Salpetersäure, 2. Kohlensäure, 3. Schwefelsäure, 4. Phosphorsäure, 5. Kieselsäure.

b. Basen: 1. Ammon, 2. Kali, 3. Natron, 4. Kalk, 5. Magnesia, 6. Thonerde, 7. Eisenoxyd, 8. Manganoxyd.

c. Das Wasser, eine indifferente Verbindung.

d. Chlorverbindungen: 1. Chlornatrium (Kochsalz), 2. Chlorkalium, 3. Chlorcalcium, 4. Chormagnesium.

Die durch die Verbindung einer Basis mit einer Säure entstehenden Salze kommen in der Pflanzenasche und im Ackerboden vor.

III. Nähere Bestandteile der Pflanzen und Veränderungen derselben.

Die einfachen Verbindungen, welche am Schlusse des II. Abschnitts zusammengestellt wurden, machen die Nahrung der Pflanzen aus. Aus ihnen bilden die Pflanzen eine sehr große Anzahl neuer Stoffe, welche ihre nähern Bestandteile ausmachen. Am zahlreichsten sind die nähern Bestandteile der verbrennlichen Substanz oder organischen Materie, welche beim Verbrennen in Wasser, Kohlensäure und Ammon übergehen, während die unverbrennliche oder die unorganische

Materie als Asche zurückbleibt. Man teilt die organischen Bestandteile ein in:

A. Pflanzensäuren. Dieselben bestehen aus 3 Grundstoffen, nämlich: Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff. Sie haben einen sauren Geschmack, färben blaues Lakmuspapier rot und vereinigen sich leicht mit Basen, besonders mit Kali und Kalk, zu Salzen. Durch die Verbrennung wird die Säure, sowie jedes Salz derselben zerstört. Wichtige Pflanzensäuren sind die Apfel-, Wein-, Citronen-, Klee- oder Oxal- und Gerbsäure.

B. Pflanzenbasen (Alkaloide). Dieselben bestehen meist aus drei Grundstoffen, nämlich aus Wasser-, Stick- und Kohlenstoff, mit welchem sich oft noch Sauerstoff in geringer Menge verbindet. Sie bilden mit Säuren Salze und die stärkeren färben rotes Lakmuspapier blau. Die Pflanzenbasen zeichnen sich durch ihre bittern und betäubenden Eigenschaften aus und wirken der Mehrzahl nach giftig, in geringen Dosen aber heilsam auf den tierischen Körper. Die Giftpflanzen und eine große Anzahl von Arzneipflanzen enthalten solche Pflanzenbasen, z. B. Solanin in den Kartoffelkeimen, Nicotin im Tabak, Morphium im Mohn, Asparagin in den Spargeln, Chinin, Strychnin u. a.

C. Indifferente Pflanzenstoffe, so genannt, weil sie weder Eigenschaften der Säuren noch der Basen zeigen. Sie kommen in sehr großer Anzahl vor und enthalten die für den Landmann wichtigsten Pflanzenstoffe. Man teilt sie in zwei Gruppen: a. stickstofflose und b. stickstoffhaltige Stoffe.

a. Stickstofflose Pflanzenstoffe. Sie bestehen alle aus den 3 Grundstoffen: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff.

Hierher gehören:

1) Der Zellstoff, die Cellulose, die Holzfaser, ($C_6H_{10}O_5$, früher $C_{12}H_{10}O_{10}$). Er kommt in der größten Menge vor und bildet das Gerippe der Pflanzen. Er ist hart, wie in dem Holze, den Grashalmen, Stengeln der Kräuter und Häuten der Samen; biegsam, wie im Baste des Hanfes und Flachses, auf dem Samen der Baumwollpflanze; bald wieder zart und weich, wie in jungen Pflanzen, in saftreichen und zarten Früchten, Wurzeln, Blättern 2c. 2c. Die Benutzung ist außerordentlich wichtig und mannigfaltig.

Die Holzfaser kann mancherlei Veränderungen erleiden. Beim Verbrennen in offenem Feuer verwandelt sie sich in Kohlensäure und Wasser, während die ihr beigemischten Salze

und Erden als Asche zurückbleiben. Setzt man die Holzfaser beim Abschlusse der Luft einer hohen Temperatur aus, so bilden sich Kohlenwasserstoffgase (Leuchtgas), Kohlenoxydgas, etwas Kohlensäure, Holzessig, Holzteer, Kreosot ꝛc., und Kohle bleibt als Rückstand. Bei der Verwesung unter Luftzutritt bilden sich dieselben Produkte wie bei der Verbrennung an der Luft, bei Luftabschluß entstehen ebenfalls luftförmige Stoffe und ein Rückstand, welcher Humus oder Torf genannt wird, je nach seiner Beschaffenheit. Wahrscheinlich sind auch Braunkohle und Steinkohle auf diesem Wege durch weiteres Fortschreiten des Prozesses entstanden.

Die Holzfaser ist in Wasser, Alkohol, Äther und verdünnten Säuren unlöslich, nur in Kupferoxyd-Ammoniak auflöslich. Auf diese Unlöslichkeit gründet sich die Haltbarkeit der vorherrschend aus Holzfaser bestehenden Lein- und Baumwollgewebe. Wird sie in verdünnter Schwefelsäure gekocht, so geht sie in Traubenzucker über. Bei Behandlung mit konzentrierter Schwefelsäure quillt der Zellstoff auf und wird dann von Jod blau gefärbt.

2) Das Stärkmehl, die Stärke ($C_6H_{10}O_5$, früher $C_{12}H_{10}O_{10}$). Es ist im Pflanzenreiche sehr verbreitet; findet sich im Samen des Getreides, der Hülsenfrüchte, in den Kartoffelknollen und in Wurzeln, in dem Marke der Palmen, in vielen Baumfrüchten u. s. w. Das Stärkmehl bildet kleine, glänzende Körnchen, welche in den Zellen der Pflanzen abgelagert sind und nach der Art der Pflanzen verschiedene Formen haben. Durch Zerquetschung der Pflanzenteile und Auswaschen derselben mit Wasser über einem Sieb erhält man die Stärke, welche sich in dem Wasser zu Boden setzt. Die Stärkmehlkörnchen bestehen aus konzentrischen Schichten, deren äußerer Teil dichter ist, sich im Speichel nicht auflöst und dieselben Eigenschaften und Reaktionen besitzt, wie der Zellstoff, deren innerer aber lockerer, im Speichel auflöslich ist und von Jod unmittelbar blau gefärbt wird (Granulose).

In kaltem Wasser ist die Stärke unlöslich, wenn sie aber unter Umrühren in heißem Wasser bis zum Sieden erhitzt wird, so schlucken die Stärkekörnchen viel Wasser ein, schwellen an und zerplatzen, und es entsteht der gallertartige Kleister, welcher jedoch keine Lösung ist. Bleibt Kleister einige Zeit in der Wärme stehen, so wird er dünnflüssig und sauer unter Bildung von Milchsäure. Trockne Stärke in einem Gefäß unter stetem Umrühren bis 160° C. erhitzt, verwandelt sich in Stärkegummi oder Dextrin, welches sich in

Wasser auflöst. Man kann aus der Stärke auch Stärkegummi darstellen durch Befeuchten mit Wasser, welchem 2% Salpetersäure beigemischt sind, wenn man es an der Luft trocknet und bis zu 110° C. erhitzt. Ferner erzeugt man aus Kleister Stärkegummi, wenn man demselben, während er noch heiß ist, ein wenig Schwefelsäure zusetzt und das Gemisch so lange gelind erhitzt, bis dasselbe zu einer fast durchsichtigen Flüssigkeit geworden ist. Durch Einrühren von geschlämmter Kreide wird die Schwefelsäure entfernt; die abfiltrierte Flüssigkeit wird eingetrocknet und ist also gleichfalls Stärkegummi. Bei längerem Kochen entsteht aus dem Stärkegummi der Stärkezucker oder Traubenzucker.

3) Das Gummi ($C_6H_{10}O_5$, früher $C_{12}H_{10}O_{10}$). Außer dem künstlich dargestellten Stärkegummi gibt es noch andere Gummiarten, welche sich in vielen Pflanzen erzeugen, wie denn Gummi einen allgemeinen Bestandteil des Zellsaftes der Pflanzen bildet. Am bekanntesten ist das arabische Gummi, welches sich in Wasser auflöst und als Klebmittel statt des Kleisters und des Leims angewandt wird.

4) Der Zucker. Derselbe kommt in dem Safte sehr vieler Pflanzen vor; man unterscheidet hauptsächlich drei Arten von Zucker: 1) Rohrzucker ($C_{12}H_{22}O_{11}$, früher $C_{12}H_{11}O_{11}$), welcher sich in Wasser schnell auflöst und deutlich krystallisiert; 2) Traubenzucker, Krümel-, Stärkezucker oder Dextrose ($C_6H_{12}O_6$, früher $C_{12}H_{12}O_{12}$), welcher sich in Wasser schwerer löst und schwieriger krystallisiert und dessen Lösungen die Polarisationsebene des Lichtes nach rechts drehen; 3) Frucht- oder Schleimzucker ($C_6H_{12}O_6$, früher $C_{12}H_{12}O_{12}$), welcher sich wieder leichter löst und die Polarisationsebene nach links dreht. Rohrzucker findet sich sehr reichlich im Zuckerrohr, dann in den Maisstengeln, in der Runkel-, Gelb- und Weißrübe; Traubenzucker in Pflaumen, Kirschen, Weintrauben; Fruchtzucker neben dem vorigen im Safte der Früchte und im Honig. Bringt man zu einer kochenden Rohrzuckerlösung einige Tropfen einer Säure, so verwandelt sich der Rohrzucker in ein Gemenge von Trauben- und Fruchtzucker.

Trauben- und Fruchtzucker sind fähig, unmittelbar in Gährung überzugehen, Rohrzucker erst, nachdem er sich in die beiden andern verwandelt hat. Bei der Gährung, welche durch den Hefenpilz hervorgerufen und erhalten wird, zerfällt der Zucker in Kohlensäure und Weingeist. Damit dieselbe stattfinde, muß der Zucker in Wasser aufgelöst und zur Ernährung der Hefenpilze müssen stickstoffhaltige Stoffe, z. B.

Eiweiß, Kleber, Käsestoff vorhanden sein. Die Wärme darf nicht über 22 bis 30° C. steigen. Von dieser weinigen oder geistigen Gährung wird Anwendung gemacht bei der Bereitung des Trauben- und Obstweines, des Bieres, des Branntweines und Weingeistes. Ein ähnlicher Vorgang findet auch bei der Brotbereitung statt.

Wenn man sehr starken Weingeist (Alkohol) behutsam unter stetem Umrühren mit dem vierfachen Gewichte Schwefelsäure mischt und das Gemisch gelinde erhitzt, so zersetzt sich der Weingeist in Leuchtgas und Wasser. Mischt man aber Weingeist mit dem zweifachen Gewicht Schwefelsäure, erhitzt diese Mischung und fängt die übergehenden Dämpfe auf, so erhält man Äther (Äthyloxyd), welcher eine farblose, sehr flüchtige und brennbare Flüssigkeit ist und angenehm, aber durchdringend riecht. In Branntwein, der um das Fünf- bis Sechsfache mit Wasser verdünnt und mit Essigmutter 2c. in einem offenen Gefäße bei einer Wärme von 30 bis 50° C. zusammengebracht wird, wandelt sich der Weingeist in Essigsäure um, und es entsteht der Essig; diese Gährung heißt Essiggährung. Bringt man zuckerhaltige Pflanzensäfte bei Zutritt von Luft in eine Wärme von 30 bis 38° C., so entsteht nach einiger Zeit Milchsäure und Buttersäure. Solche Säuren entstehen auch in Gurken, Bohnen, Sauerkraut, wenn sie fest aufeinander gepreßt bleiben. Diese Gährung heißt Milchsäuregährung. Auch bei diesen zwei Gährungsarten findet die Bildung gewisser Pilzformen statt.

5) Gallertkörper (Pektin). Die verschiedenen Arten sind im Wasser unlöslich, geben aber beim Kochen mit demselben eine gallertartige Masse. Man trifft sie vorzüglich in saftigen und fleischigen Früchten, z. B. Johannis- und Himbeeren, wo sie dem daraus gewonnenen Eingemachten oder der Gelée ihre Consistenz verleihen, dann Äpfeln, Pflaumen, 2c. und in Wurzeln und Knollen, z. B. Weißrüben, Erdäpfeln 2c.

6) Die Pflanzenfette, unter denen die flüssigen fette Öle genannt werden. Sie sind durchgängig ein Gemenge aus einfachen Fetten, von welchen am häufigsten vorkommen Stearin, Margarin, Olein und Elain. Die fetten Öle haben in überwiegendem Verhältnisse Kohlenstoff und Wasserstoff, nämlich 75% C, 12—13 H, dann 12—13 O. Sie sind sehr verbreitet, kommen aber fast immer im Samen vor. Sie sind leichter als Wasser und in demselben unlöslich.

Bei ungefähr 375° C. sieden die fetten Öle und verwandeln sich bei weiterem Erhitzen in Leuchtgas. Sie verbinden sich mit Alkalien beim Kochen zu Seife. Dabei gibt das Ätznatron eine feste, das Ätzkali eine weiche oder die Schmierseife. Durch die ätzenden Alkalien werden die einfachen Öle zerlegt in eine Säure (Stearin-, Margarin-, Olein-, Elainsäure) und in eine Basis, welche Glycerin oder Ölsüß genannt wird. Bei der Seifenbildung verbindet sich der größern Verwandtschaft wegen das Alkali mit der Fettsäure, während das Ölsüß verdrängt wird. Das letztere bleibt bei der Natronseife in der Unterlauge, bei der Kalilauge aber der Schmierseife mechanisch beigemischt. Wenn man in gelöste Seife oder Seifenwasser eine Säure bringt, z. B. Essig, verdünnte Schwefelsäure, so scheidet sich die Fettsäure aus und schwimmt auf dem Wasser. Die fetten Öle werden eingeteilt in trocknende, z. B. Lein- und Mohnöl, und nichttrocknende, wie Olivenöl, Repsöl.

7) Die ätherischen (flüchtigen) Öle. Diese Öle zeichnen sich durch ihren eigentümlichen Geruch und Geschmack aus, sind im Wasser etwas unlöslich und verflüchtigen sich an der Luft. Sie sind sehr verbreitet und in Zellen verschiedener Pflanzenteile eingeschlossen, welchen sie den angenehmen oder auch unangenehmen Geruch verleihen. Man gewinnt sie, indem man die Pflanzenteile mit Wasser destilliert. Diese Öle werden vorzugsweise als Arzneimittel verwendet, dienen aber auch, allerlei Gegenständen Wohlgeruch zu verleihen. Aus der Luft nehmen die ätherischen Öle Sauerstoff auf und gehen dann zum Teil in Harze über.

b. Stickstoffhaltige indifferente Pflanzenstoffe. Sie lösen sich in verdünnter Kalilauge auf und werden aus derselben durch Säuren mit veränderter Zusammensetzung wieder geschieden. Durch eine Mischung von Zucker und konzentrierter Schwefelsäure werden sie rot, durch Salpetersäure oder Jod gelb gefärbt. Sie bestehen aus ungefähr 50—54 % Kohlenstoff, 23 % Sauerstoff, 16 % Stickstoff, 7 % Wasserstoff und enthalten sämtlich noch Schwefel, etwa 1 %. Sie zersetzen sich leicht und werden alsdann durch Begünstigung von Pilzbildungen die Veranlassung der Gährung und Fäulnis in den betreffenden Pflanzensubstanzen. Sie sind im Zellsafte der Pflanzen gelöst, oder in einzelnen Teilen, am meisten in Samen abgelagert. Bei ihrer fast übereinstimmenden Zusammensetzung gehen sie im Innern der Pflanze leicht ineinander über. Diese stickstoffhaltigen Pflanzenbestand-

teile sind als Nahrungsmittel für Menschen und Tiere von großer Wichtigkeit. Man nennt sie die fleischbildenden Stoffe (eiweißartige oder Proteinkörper), weil aus ihnen sich das Blut, das Fleisch und andre stickstoffhaltige Tierstoffe bilden. Hierher gehören:

1) Das Pflanzeneiweiß (Albumin), es ist der verbreitetste Proteinkörper und stets im Nahrungssafte der Pflanzen enthalten. Es ist im reinen, aber noch leichter in alkalihaltendem Wasser löslich, scheidet sich aber aus der Lösung bei einer Erhitzung bis auf 60—75° C. in Flocken ab, d. h. es gerinnt, wie das tierische Eiweiß. Aus konzentrierten Lösungen läßt sich das Eiweiß auch durch Schwefel-, Salz- und Salpetersäure als ein Gerinnsel abscheiden.

2) Der Pflanzenkäsestoff (Legumin, Pflanzencasein) kommt vorzüglich reichlich in den Samen der Hülsenfrüchte vor, findet sich aber auch in den Mandeln und andern ölreichen Samen, z. B. Haselnüssen, Wallnüssen, im weißen Senf 2c. Von ihm hängt die große Nahrhaftigkeit dieser Samen ab. Das Legumin ist im Wasser löslich, scheidet sich aber beim Erhitzen der wässerigen Lösung in Form von Häutchen aus, wie der tierische Käsestoff auf der heißen Milch. Durch Säuren wird es aus den Lösungen, wie Eiweiß, als flockiges Gerinnsel abgeschieden. Beide sind also in zwei Modifikationen vorhanden, einer löslichen und unlöslichen.

3) Der Kleber ist von gelblich grauer Farbe und mit der Stärke zugleich fast in allen Pflanzenteilen enthalten, am häufigsten jedoch in den Samen der Getreidearten. Man kann ihn erhalten, wenn man Weizenmehl zu einem Teige macht und denselben mit Wasser auf einem Tuche auswäscht, wobei die Stärke mit dem Wasser abfließt, der Kleber aber auf dem Tuche zurückbleibt. Der Kleber ist in Wasser unlöslich. Ein Teil des Klebers löst sich in kochendem Weingeist; derselbe heißt auch Pflanzenleim. Ein anderer Teil aber löst sich in kochendem Weingeist nicht; derselbe heißt Pflanzenfibrin. Die Proteinkörper der Getreidearten geben bei ihrer Zersetzung einen stickstoffhaltigen Körper, der im Wasser unlöslich ist und welcher die Fähigkeit besitzt, die Stärke in Dextrin und in Maltose (eine gleich dem Traubenzucker gährungsfähige Zuckerart) umzuwandeln. Dies ist die sogenannte Diastase, sie erzeugt sich beim Keimen der Getreidearten, vorzüglich der Gerste.

c. Unter dem Namen Farbstoffe begreift man eine Anzahl teils stickstoffloser, teils stickstoffhaltiger Stoffe, z. B.

das Indigoblau, welches aus Indigo und Waid, das Alizarin, das aus Krapp gewonnen wird u. a. Der wichtigste davon ist das (keiner technischen Anwendung fähige) Chlorophyll oder Blattgrün, welches allen grünen Pflanzenteilen ihre Farbe verleiht; dasselbe erscheint von der größten Bedeutung bei der Umwandlung unorganischer Nahrungsstoffe in organische Bestandteile, indem dieser Prozeß nur in chlorophyllhaltigen Zellen unter Einfluß des Lichtes vor sich geht.

Zu den organischen Bestandteilen der Pflanzen kommen nun noch:

D. Die unorganischen nähern Bestandteile, nämlich das Wasser, welches dem Gewichte nach, namentlich in jungen und saftreichen Pflanzen, die größte Menge ausmacht, Salpetersäure und Ammon, welche beim Einäschern der Pflanzen in die Luft gehen, und die mineralischen Stoffe, welche beim Verbrennen in der Form von Asche zurückbleiben. Die letzten findet man teils in derselben Form und Zusammensetzung, wie sie in den Pflanzen vorkommen, teils zeigen sie in der Asche eine veränderte Zusammensetzung. Dies ist vornehmlich mit Schwefel und Phosphor der Fall, welche in den Pflanzen gewöhnlich mit stickstoffhaltigen Verbindungen vereinigt sind und nur teilweise als Säuren vorkommen, während man sie in der Asche nie anders denn als Säuren antrifft, die mit einer Basis ein Salz bilden. Auch die in den frischen Pflanzen vorkommenden Salze, welche aus einer Pflanzensäure und einer Mineralbasis gebildet sind, werden bei der Verbrennung zersetzt und in kohlensaure Salze umgewandelt.

Die Mineralsubstanzen sind notwendige Bestandteile der Pflanzen, ohne welche ihre Entwicklung unmöglich ist. Daher fehlen sie auch in keiner Pflanze; nur ihre Menge ist nach den einzelnen Pflanzenarten, sowie nach den Teilen einer und derselben Pflanze verschieden, wie dieses aus der Menge und Zusammensetzung der Asche hervorgeht.

Die Grundstoffe, aus welchen die Salze der Asche zusammengesetzt erscheinen, sind: Sauerstoff, Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, Chlor, Kieselstoff, Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Eisen, Mangan.

B. Entwicklung und Wachstum der Pflanzen.

IV. Die Formbestandteile der Pflanzen.

Wie man bei der stofflichen Zerlegung der Pflanze auf die einfachen Stoffe, chemischen Elemente geführt wird,

so gelangt man bei Zerlegung der Pflanze in ihre Formbestandteile zuletzt auf nur mit bewaffnetem Auge, dem Mikroskope, erkennbare kleinste Gebilde, die man Zellen nennt und welche man als die Formelemente der Pflanzen betrachten kann. Alle Pflanzenteile bauen sich in ihrer ganzen Masse aus Zellen auf, und jede Pflanze ist in ihrem Anfang aus einer Zelle (Eizelle) hervorgegangen, ja das Leben aller Pflanzen gründet sich auf die Lebensthätigkeit der Zellen, aus denen sie zusammengesetzt sind. Es ist daher von Wichtigkeit, die Eigenschaft dieses Elementarorgans der Pflanzen näher kennen zu lernen. Eine Zelle ist ein ringsum geschlossenes Bläschen und besteht im vollkommnen lebensthätigen Zustande aus: 1. der Zellwand, 2. dem Zellschleim mit dem Zellkern und 3. dem Zellsaft. Die Zellwand, Zellhaut oder Zellmembran ist bei jugendlichen Zellen dünn, weich und besteht aus reiner Cellulose, bei älteren ist sie geschichtet, verdickt und enthält mancherlei organische und mineralische Stoffe in sich abgelagert. Sie ist für Gase und Flüssigkeiten, wässerige Lösungen, durchdringbar, wodurch die Ernährungsfähigkeit der Zelle bedingt ist, denn durch diese Eigenschaft der Membran ist die Zelle im Stande, die zu Wachstum, Umbildung und Vermehrung nötigen Stoffe von außen aufzunehmen. Der Zellschleim, das Protoplasma oder Plasma, ist eine körnig schleimige Masse, welche hauptsächlich aus eiweißartigen Substanzen besteht und anfangs den ganzen Raum der Zelle erfüllt. Das Protoplasma ist nach Sachs als der eigentlich lebendige Leib der Zelle zu betrachten, dasselbe vermag aus sich neue organische Gebilde zu erzeugen und zu diesem Zwecke die von außen aufgenommenen Stoffe umzubilden. Später treten im Innern des Protoplasmas Hohlräume (Vacuolen) auf, die sich mit dem Zellsaft, einer wässerigen Lösung verschiedener Stoffe, anfüllen, oder es bildet das Protoplasma nur noch den Wandbeleg der mit Zellsaft erfüllten Zelle. Der Zellkern ist ein Produkt und Bestandteil des Protoplasmas, stets von Plasma eingehüllt und liegt im Kräftemittelpunkt der Zellen.

Die Pflanzenzelle ist aber außerdem noch mit dem Vermögen, neue Zellen zu erzeugen, also über das Individuum (Einzelwesen) hinauszuwachsen ausgestattet. Die Entstehung neuer Zellen, welche nur von schon vorhandenen Zellen ausgehen kann, ist hauptsächlich von zweierlei Art. Wenn Protoplasmateile in einer Zelle sich absondern und kugelförmig gestalten, an ihrer Oberfläche eine eigene Wand und in ihrem

Innern einen Zellkern ausscheiden, so nennt man das freie Zellbildung; teilt sich aber der ganze Protoplasma-Inhalt einer Zelle in gleiche, gewöhnlich 2 Partien, welche neue Kerne und zwischen sich eine neue Wand erzeugen, so wird das als Zellbildung durch Teilung bezeichnet.

Jede Pflanze höherer Ordnung läßt sich als ein Zellenstaat ansehen, in welchem die einzelnen Zellen oder Zellengruppen bestimmte Leistungen für das Gesamtleben zu vollbringen haben, wonach denn auch Form und Inhalt der Zellen mannigfachen Veränderungen unterworfen und die Zellenverbindungen, das Zellgewebe, verschieden gebaut sind.

V. Keimung und Saatbestellung.

1. Die Keimung. Aus der befruchteten Eizelle entwickelt sich von der Blüte bis zur Reife der Frucht und des Samens in dem Samen ein zartes Pflänzchen in kleinster Gestalt vorgebildet. Dasselbe heißt Keim und bleibt nebst seiner Nahrung für die erste weitere Entwicklung in dem Samen eingeschlossen. Die bleibenden Teile dieses Keimes sind das Würzelchen, das Stengelchen und das Federchen; aus dem ersten bildet sich die Wurzel, aus dem zweiten der obere Teil der spätern Pflanze und aus dem letzten, welches die erste Knospe darstellt, die ersten Blätter. Dazu kommen ein oder zwei Keimlappen, Kotyledonen, welche bald nach der Keimung wieder abfallen.

Die zum Keimen aufgehäufte Nahrung besteht: a. aus stickstofffreien organischen Bestandteilen, als Stärke und Zucker oder Öl; b. aus stickstoffhaltigen organischen Bestandteilen, als Eiweiß, Kleber oder Käsestoff; c. aus unorganischen oder Aschenbestandteilen.

Die äußern Bedingungen zum Keimen sind Wasser, der Sauerstoff der Luft und eine gewisse Temperatur. Das Wasser, welches aus dem Boden durch die äußern Samenhäute in den Samen eindringt, hat zunächst die Bestimmung, die Nährstoffe im Samen zu erweichen und zu lösen. Der Sauerstoff, welcher mit dem Wasser und später eintritt, bewirkt die chemische Thätigkeit an den flüssig gewordenen Stoffen und bringt ihre Umwandlung hervor, indem er sie oxydiert. Dabei erzeugt sich Kohlensäure; die stickstoffhaltigen Verbindungen setzen sich in die sogenannte Diastase um, welcher schon oben die Fähigkeit beigelegt worden ist, die Umwandlung der Stärke in Zucker zu bewirken, so daß sie den ganzen Verwandlungsprozeß der Stoffe einleitet.

Die Stärke geht in Dextrin und Maltose über, aus welcher der für die Zellen des wachsenden Keimes nötige Zellstoff gebildet wird. Bei diesen Vorgängen entwickelt sich in dem Samen auch Wärme, allein sie reicht nicht hin, um die Umwandlung der Stoffe und die Keimung vollständig bewirken zu helfen. Darum ist zum Keimen eine bestimmte, aber für verschiedene Samen verschiedene Temperatur erforderlich. Licht ist für die erste Keimung nicht nötig, aber auch nicht gerade hinderlich; nur direktes Sonnenlicht wirkt in der allerersten Zeit störend ein. Von dieser wissenschaftlichen Betrachtung gehen wir nun unmittelbar an

2. Die Saatbestellung. Eine zweckmäßige Bestellung der Saat verlangt, daß man folgendes beachte:

a. Man wähle zur Aussaat stets guten Samen und von der vollkommensten Frucht. Derselbe sei nicht nur vollkommen ausgebildet und reif, sondern auch von frischem Geruche, nicht zu alt, habe seine natürliche Farbe, ein gesundes Aussehen und sei rein von Unkrautsamen. Der Same muß von möglichst vollkommen entwickelten Pflanzen abstammen; wie weit man es durch fortgesetzte Anwendung dieses Grundsatzes bringen kann, beweisen vorzüglich Hallet's genealogischer Weizen und die schlesische Zuckerrübe. Die schwersten und größten Samen enthalten verhältnismäßig mehr vorrätige Bildungsstoffe (Reservestoffe), daher besitzen sie die mächtigste Triebkraft, wodurch sie alle, die Vegetation hemmenden Widerstände leichter überwinden, und geben größere Keimpflanzen, welche von Anfang an durch die kräftiger angelegte Wurzel und Blätter aus Boden und Luft mehr Nahrung aufnehmen. Die schwersten Körner befinden sich bei den Getreidearten an der Mitte der Aehre. Vor allem sei der Same keimfähig. Die Keimfähigkeit läßt sich nur durch die Keimprobe sicher erkennen, welche darin besteht, daß man eine Anzahl Körner anfeuchtet und in einen Topf mit Erde säet, oder sie in einem wollenen Lappen, den man beständig feucht erhält, an einen dunklen Ort bringt und sie daselbst keimen läßt. In neuerer Zeit sind Samenprüfungsanstalten, namentlich in Tharand, Karlsruhe, Kiel, München 2c. errichtet worden, welche den Landwirten Gelegenheit geben, ihr Saatgut auf Keimfähigkeit und Reinheit prüfen zu lassen, und wo man den Nobbe'schen u. a. Keimapparate verwendet. Die Keimfähigkeit kann verloren gehen dadurch, daß die Feldfrüchte feucht eingebracht und an einem feuchten, dumpfigen Orte aufbewahrt wurden, oder daß der Same zu alt geworden

ist oder auch die gehörige Reife nicht erlangt hat. Die Dauer der Keimfähigkeit der Samengattungen ist verschieden; im allgemeinen reicht sie von 2—6 Jahren. Am sichersten wählt man stets Samen von der jüngsten Ernte.

b. Ein zeitweiser Samenwechsel hat bei geeigneter Anwendung auf das Gedeihen der Gewächse einen günstigen Einfluß. Darum ist es bei vielen Kulturpflanzen empfehlenswert, nach einer Reihe von Jahren die Saatfrucht aus einer andern Gegend zu nehmen, in welcher der Samen eine größere Vollkommenheit erreicht oder die betreffenden Gewächse gewisse Eigenschaften in höherem Grade sich aneignen, welche sie auch, an anderen Orten unter anderen Verhältnissen angebaut, noch durch einige Generationen hindurch bewahren. Unter den Eigenschaften, welche beim Samenwechsel von dem neuen Saatgut zu fordern sind, führt Haberlandt an: 1. frühe Reife; 2. Widerstandsfähigeit gegen Winterfrost und Sommerdürre, gegen Lagerung und ansteckende Krankheiten; 3. das Vermögen, ein in bestimmter Richtung veredeltes Produkt hervorzubringen. Bei Erzeugung solcher Eigenschaften spielen jedoch nicht nur die natürlichen Wachstumsbedingungen, wie sie Boden und Klima mit sich bringen, sondern ebenso sehr auch Kulturmaßregeln wie besondere Pflege, zielbewußte Auswahl des Samens, eine maßgebende Rolle. Verbreitet und bekannt ist der Bezug von Leinsamen aus Riga, von Saatgetreide, besonders Roggen und Hafer, aus der Probstei in Holstein. Besonders vorteilhaft zeigt sich der Wechsel, wenn die Saatfrucht aus einem minder reichen Boden herrührt und aus einem kälteren oder trockneren Klima in ein wärmeres oder feuchteres übergeführt wird.

Frühreife Sorten haben besonderen Wert für Gegenden, welche der nördlichen Verbreitungsgrenze der betreffenden Pflanze nahe gelegen sind, wo diese also nicht mehr sicher zur Reife kommt. Der Osten Europas mit seinen kontinentalen strengen Wintern kann dem Westen Wintersaat liefern mit großer Widerstandsfähigkeit gegen Frost, während aus dem Westen und Nordwesten oder auch aus dem Süden bezogene Winterfrüchte im Osten auswintern. Unter anderem hat in den letzten Jahren bei uns aus Amerika eingeführter Rotkleesamen ungünstige Resultate gegeben; derselbe stammt wohl aus den wärmeren Teilen Amerikas, die Saat winterte aus, gleichwie von dem aus Italien bezogenen.

Es ist daher stets volle Klarheit darüber nötig, warum gewechselt werden soll, aufs Geratewohl zu wechseln ist

unrationell. Auch gibt Haberlandt den Rat, nur dann im Großen den Samen zu wechseln, wenn schon gesicherte Erfahrungen vorliegen, außerdem aber, besonders auch wenn die Sicherheit des Bezuges zu wünschen übrig lasse, Vorversuche in kleinerem Maßstabe mit einigen Aren anzustellen. Wenn Landwirte zu diesem Zwecke direkt mit einander in Verbindung treten, so dürfte das sehr zweckmäßig sein, und hat man daher in neuerer Zeit Saatgutmärkte ins Leben gerufen.

c. Eine angemessene Vorbereitung des Samens ist wichtig. Der Same muß durch Sieben, Wurfen, Auslesen 2c. oder durch eigene Maschinen, sogenannte Trieurs, von allem Unkrautgesäme gereinigt werden. Langsam keimende oder etwas alte Samen, z. B. von Mais, Tabak, werden mit Wasser angefeuchtet oder eingeweicht, indes muß man bei trocknem Wetter vorsichtig damit sein. Anstatt des Einweichens wird bei andern Samen die Tausaat angewandt, welche darin besteht, daß man den Samen des Abends aussäet und des Morgens vor Sonnenaufgang unterbringt. Zur Verhütung des Brandes im Weizen wird die Saatfrucht mit einer Beize behandelt. Am wirksamsten hat sich bis jetzt die Kupfervitriolbeize erwiesen. (S. auf S. 44.)

d. Die Menge der Saatfrucht für eine bestimmte Fläche ist bei einer und derselben Pflanze verschieden. Im allgemeinen ist an Saatfrucht so viel erforderlich, daß die erzeugten Pflanzen Raum und Nahrung genug zur kräftigen Entwicklung finden und bei einer solchen den Boden vollständig bedecken und beschatten. Im einzelnen hängt die Samenmenge von mancherlei Umständen ab: von der Größe und Güte des Samenkorns, von der Fruchtbarkeit und guten Vorbereitung des Bodens, vom Klima, von der Witterung bei der Aussaat, von der frühen oder späten Aussaat, von der Bestockung und dem Wachstume der Gewächse, von der Geschicklichkeit des Säemanns und von der Art, den Samen auszusäen und unterzubringen.

e. Die Zeit der Aussaat ist bei den verschiedenen Gewächsen verschieden und richtet sich nach der Natur der Pflanze, nach der Beschaffenheit des Klimas, nach der Lage und Beschaffenheit des Bodens und nach der Witterung. Man nimmt im allgemeinen zwei Hauptsaatzeiten an: Sommer- und Wintersaat. Die Wintersaat beginnt in Gebirgen und bei rauhem Klima früher, als in warmen Gegenden, früher auf schwerem und kaltem Boden, als auf

leichtem Sandboden, früher auf der Winterseite der Berge, als auf der Südseite. Überhaupt bestelle man die Wintersaat nie zu spät und lasse sie in der Ordnung folgen, in welcher sie im Frühjahre in die Stengel oder Halme treibt und blüht. Bei der Sommersaat gilt das Umgekehrte: man säet also in warmen Gegenden, im Sandboden, auf der Südseite der Berge, bei trockener Witterung früher und beginnt mit den Gewächsen, welche gegen Frühjahrsfröste am wenigsten empfindlich sind und die längste Vegetationszeit besitzen.

f. Der Samen wird teils mit der Hand, teils durch Maschinen ausgesäet, und zwar entweder gleichmäßig, d. i. breitwürfig auf die Oberfläche ausgestreut, wie dies am gewöhnlichsten bei kleinkörnigen Samen der Fall ist, oder in ununterbrochenen Reihen, Reihensaat, auch Drillsaat genannt; oder der Same kommt bei den Reihen nur in gewissen Abständen zu liegen, Stufen- oder Düpfelsaat, z. B. bei Mais, Runkelrüben, Bohnen. Hinterher wird der Same nach den verschiedenen Graden der Tiefe mit der Walze, der Schleife, der Egge oder mit dem Pfluge untergebracht. Durch die Säemaschinen wird der Same gleichmäßger verteilt, wodurch man Samenersparnis erzielt und zugleich die spätere Pflege der Saat erleichtert. Es gibt Maschinen für breitwürfige, Reihen- und Stufensaat, wobei manche Maschinen den Samen zugleich auch decken. Dieselben werden teils von der Hand geführt, teils von Pferden gezogen. Die Säemaschinen haben sich in neuerer Zeit sehr vervollkommnet und werden immer häufiger angewandt, auch bei dem Getreide. Die wichtigsten Systeme in der Einrichtung derselben sind: 1. Das Kapselsystem, bei dem die Samen durch entsprechende Öffnungen sich drehender Blechkapseln in Trichter gelangen, welche sie zum Boden leiten. Dieses System eignet sich für glatte, runde Samen und ist für die Repssaat vielfach in Anwendung (Repsdriller, gewöhnlich zweireihig). 2. Das Walzensystem. Der Boden des nach unten sich verjüngenden Samenbehälters wird von einer Welle gebildet, deren Oberfläche zellenartige Vertiefungen zeigt; der in diese Vertiefungen gelangende Samen wird bei der Drehung der Welle mitgenommen und gelangt entweder breitwürfig oder durch Trichter in Reihen zum Boden. Um Quetschungen der Samen zu vermeiden, sind Bürsten am Rande angebracht, welche die herausragenden Samen abstreifen. Nach diesem System ist die Alban'sche Säemaschine gebaut. 3. Das Löffelsystem, von Cook herrührend.

Bei diesem System wird der Same durch Löffelchen, welche rechtwinklig an drehbaren, senkrechten Scheiben sitzen, in die Trichter verbracht, wit welchen Röhren in Verbindung stehen, die den Samen zum Boden führen. Bei der bekannten Garrett'schen Reihensäemaschine ist diese Art der Samenverteilung in Anwendung. Für verschiedene Saatmengen und Samengrößen können Scheiben mit verschieden großen Löffeln eingesetzt werden. 4. Das Schöpfrädersystem. Gegenwärtig werden vielfach anstatt der Löffelscheiben solide Schöpfräder, an deren Peripherie muldenförmige Vertiefungen angebracht sind, angewendet, z. B. von Sack u. a. 5. Das Säescheibensystem. Eckert in Berlin wendet neuerlich im Saatkasten Scheiben mit eigentümlich gebogenem Rande an, durch welche die Samen über den Ausstreuöffnungen stetig hin und her bewegt werden, wodurch ein sehr gleichmäßiger Ausfluß derselben bewirkt wird.

g. Der Same muß so tief untergebracht werden, daß er Feuchtigkeit, Wärme und atmosphärische Luft in angemessenem Grade erhalte; bei großer Tiefe keimt entweder der Same wegen Luftmangels gar nicht, oder nur eine geringe Zahl von Keimpflänzchen ist kräftig genug, die Oberfläche des Bodens zu erreichen. Ganz auf der Oberfläche kann er nicht keimen, weil er hier der Austrocknung ausgesetzt ist, wenn nicht etwa eine Überfrucht ihn schützt. Man unterscheidet nach der Tiefe gewöhnlich eine dreifache Saat: seichte Saat bei $2^1/_2$ Centimeter Tiefe, Mittelsaat bei $2^1/_2$ bis 5 Centimeter und eine tiefe Saat bei 5 bis 10 Centimeter Tiefe. Die Tiefe des Unterbringens richtet sich nach der Feinheit des Samens und nach der Keimzeit desselben, indem feine und schnellkeimende Samen seicht, große und langsam keimende Samen tief untergebracht werden. Indes kommt es auch auf den Boden, auf das Klima, auf die Witterung ꝛc. an, indem auf nassem, schweren Boden, im feuchten Klima, bei feuchter Witterung seichter, auf trocknem, lockern Boden, in trocknem Klima, bei trockner Witterung tiefer gesäet wird. Im allgemeinen gilt: seichte Saat geht schneller auf, erfordert weniger Saatkorn, die Pflanzen wurzeln besser und werden kräftiger.

h. Das Versetzen der jungen Pflanzen. Die landwirtschaftlichen Gewächse, welche eine längere Wachstumszeit besitzen oder in ihrer Jugend gegen Frost empfindlich sind, werden in Gärten oder Mistbeeten angesäet, wo sie bei Schutz gegen die Kälte und durch kräftigen Boden schnell

erstarken und nachher auf das freie Land verpflanzt werden. Dies ist z. B. der Fall bei Tabak, Runkelrüben, Kohlrüben, Weißkraut 2c. Die Setzlinge müssen zum Versetzen gehörig erstarkt sein und mit Vorsicht aus dem gelockerten Boden gezogen werden. Das Verpflanzen geschehe wo möglich bei feuchter Witterung; findet es aber bei trockener Witterung statt, so müssen die Setzlinge angegossen werden. Das Setzen selbst geschieht mit der Hand, mit dem Setzholze, mit Hilfe des Spatens oder des Pfluges.

VI. Ernährung und weitere Ausbildung.

1. Bildung der organischen und verbrennlichen Substanz in der Pflanze. Sobald die Pflanze durch die erste Entwicklung oder Keimung Wurzeln und Blätter bekommen hat, muß ihr zu ihrem weiteren Wachstum bis zur völligen Reife der Stoff von außen her zugeführt werden. Allein die Pflanzen können nicht die einfachen Grundstoffe aufnehmen, auch nicht die organischen Verbindungen, wie sie wohl sich in den ausgebildeten Pflanzen vorfinden, sonst aber in der Natur nicht angetroffen werden; sondern sie vermögen nur einfache Verbindungen von Grundstoffen aufzunehmen, welche zu den organischen gehören.

Für den Aufbau des organischen Teiles der Pflanzen reichen als Nahrung drei einfache Verbindungen aus, nämlich: Wasser, Kohlensäure und Ammoniak (anstatt des letztern auch Salpetersäure). Diese Nahrung ist auf der Erdoberfläche allgemein verbreitet, in der Luft und im Boden, und sie besteht aus denjenigen Grundstoffen, aus welchen die nähern organischen Bestandteile der Pflanzen zusammengesetzt sind. Als Wasser kommt am meisten in betracht das atmosphärische Wasser, welches als Wasserdampf in der Luft schwebt und als Tau, Regen 2c. sich niederschlägt und in den Boden gelangt. Von dort kommt es mittelst der Wurzeln in die Pflanzen, wo es in dem Nahrungssafte etwa $^4/_5$ seiner ganzen Menge beträgt und die Organe geschmeidig und in einer gewissen Weichheit erhält, wie dieselbe bei der Thätigkeit der Ernährung und des Wachstums nötig ist. Die Kohlensäure fehlt nirgends; sie wird fortwährend erzeugt bei der Verwesung, Verbrennung, Atmung, Gährung 2c. Sie liefert den Pflanzen der Menge nach den Hauptbestandteil zur Bildung aller organischen Stoffe, den Kohlenstoff. Das Ammoniak entsteht nicht nur bei der Verwesung, sondern auch beim Glühen und Verbrennen stickstoffhaltiger

Körper. Es kommt im Boden hauptsächlich in Verbindung mit Säuren als Salz vor und liefert den Pflanzen den Stickstoff.

Die Organe zur Aufnahme der Nahrung sind einerseits die jüngsten Teile der Wurzeln, soweit sie mit Haaren versehen sind, durch welche das Wasser mit all den übrigen Nahrungsstoffen aus dem Boden in die Pflanzen gelangt; andererseits nehmen die Blätter Kohlensäure aus der Atmosphäre auf. Die Form, in welcher die Nahrung durch die Wurzeln aufgenommen wird, ist also immer die tropfbarflüssige.

Die Aufnahme der Nahrung findet bei gelösten Stoffen und Gasen durch Endosmose (Diosmose) oder Diffusion*) statt; aber auch ungelöste feste Stoffe des Bodens können aufgenommen werden durch Ausscheidung von Kohlensäure und Pflanzensäuren aus den mit Haaren besetzten Wurzelteilen. Der Beweis dafür kann leicht erbracht werden, wenn man sich die Mühe gibt, eine polierte Marmorplatte auf den Boden eines Blumentopfes zu legen, in welchem man nach Einbringung von Erde ein oder mehrere Samenkörner zum Keimen bringt; nachdem die Würzelchen die Platte erreicht haben, verbreiten sie sich auf derselben, und da die Wurzelhaare bei der Berührung den Marmor aufzulösen vermögen, so läßt sich der Lauf der Wurzeln an den angefressenen Stellen erkennen.

Die aufgenommenen Stoffe werden in den Pflanzen umgewandelt und in neue Verbindungen gebracht. Die Umwandlung geschieht zunächst dadurch, daß ein großer Teil des Sauerstoffes, welcher in den aufgenommenen Nährstoffen, namentlich in der Kohlensäure und im Wasser enthalten ist, unter der Einwirkung des Tageslichtes in den chlorophyllhaltigen Pflanzenzellen abgeschieden und durch die Spaltöffnungen der grünen Pflanzenteile in die Atmosphäre abgegeben wird, wodurch in letztere der ihr durch Atmungs- und Verbrennungsprozesse entzogene Sauerstoff zurückgelangt.

---

*) Die Endosmose tritt überall ein, wo Flüssigkeiten von verschiedener Dichtigkeit und verschiedener chemischer Zusammensetzung nur durch eine dünne organische Haut, sei es tierische oder die zarte Haut der Zellenwände der Pflanzen, getrennt sind. Es strömt in diesem Falle vorherrschend die verdünntere Lösung zur konzentrierteren, und zwar durch eine Haut, welche keine deutlichen Poren zeigt, wenigstens sonst zur Absperrung von Flüssigkeiten vollkommen ausreicht. Diffusion heißt man gewöhnlich das Ineinanderströmen von Gasen und Flüssigkeiten ohne Zwischenwände.

Sodann wird das überschüssige Wasser entfernt, indem es durch die Blätter verdunstet, wobei die Wärme, Trockenheit und Bewegung der Luft großen Einfluß üben. Das Erstlingsprodukt der Assimilation ist Stärkmehl, welches man in den Körnern des Chlorophylls eingeschlossen findet. Von seinem Bildungsorte aus wird es als sogenanntes wanderndes Stärkmehl den wachsenden Pflanzenteilen, vorzüglich den Zellschichten, welche nahe an den wachsenden Punkten liegen, zugeführt und zur Bildung von Zellhaut und andern stickstofffreien Pflanzenkörpern, wie Zucker, in welchen das Stärkmehl sehr leicht übergeht und umgekehrt, Öl, Dextrin, Pflanzensäuren u. s. w. verwendet. Der Übergang des Zuckers in fette Öle kommt beim Ausreifen der ölreichen Samen regelmäßig vor. Das zu diesen Zwecken nicht verbrauchte Stärkmehl wird dann als Vorratsstoff (Reservematerial) in Samen, Markstrahlen, Knollen, Holzzellen angehäuft für spätere Perioden, in denen das Rohmaterial anderweitig nicht zu beschaffen ist, wie im Frühjahre beim Austreiben der Knospen oder beim Keimen des Samens, wo die Keimpflanze ganz auf diese Vorratsstoffe angewiesen ist.

Aus dem Ammoniak bildet sich durch Verbindung mit den anderen Nährstoffen das Pflanzeneiweiß, welches im Safte junger Pflanzenteile sehr reichlich vorhanden ist, und aus welchem in den Samen sich der Kleber- und Käsestoff, als Vorratsstoffe, ähnlich wie die obengenannten stickstofffreien erzeugen.

Auch die für das Leben der Zelle so wichtigen, consistenteren stickstoffhaltigen Bestandteile des Zellinhaltes, Zellschleim (Protoplasma) und Zellkern, haben denselben Ursprung.

2. Die Aufnahme der unorganischen Nahrung. Die Erfahrung lehrt, daß ohne Aufnahme von Aschenbestandteilen keine Pflanze wachsen und gedeihen kann. Die unorganischen Nährstoffe sind: Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kieselsäure, Kali, Kalk, Magnesia, Eisenoxyd, Chlornatrium. Sie bilden im Boden Salze, welche entweder in Wasser gelöst oder durch die Pflanzenwurzeln löslich gemacht werden. Die Aufnahme derselben erfolgt hauptsächlich bei der ersten Entwicklung und dauert fort bis zur völligen Reife der Pflanze; allein die Pflanzen nehmen diese verschiedenen Salze, welche ihnen von dem Boden zugleich dargeboten werden, nicht alle in gleicher Menge auf. Ebenso zeigt die Menge der Asche und das Mengenverhältnis ihrer Bestandteile, daß verschiedene Pflanzenarten, welche auf einem und demselben

Boden gewachsen, die Salze in sehr verschiedener Menge an sich gezogen hatten.

Die Menge der Aschenbestandteile ist auch in den einzelnen Teilen einer Pflanze verschieden. Während Kali, Kalk und Kieselsäure vorzugsweise in die Stengel und die Blätter übergehen, bilden in den Samen und Wurzeln Kali, Phosphorsäure und Magnesia die Hauptbestandteile. (Siehe näheres in den bei der Fruchtfolge eingeschalteten Tabellen.) Mit Rücksicht auf den Stoff, welcher zur Stengel- und Blattbildung vorzugsweise begehrt wird, hat man die Kulturpflanzen in Kali-, Kalk- und Kieselpflanzen einzuteilen versucht, wiewohl sich diese Einteilung nicht strenge durchführen läßt.

Die Menge und Beschaffenheit, in der sich eine Kulturpflanze entwickelt hat, gibt den Maßstab, nach welchem wir die Menge und Beschaffenheit der während des Wachstums aufgenommenen mineralischen Nahrung zu bestimmen haben. Sie beide zeigen uns, an welchen Mineralsalzen und in welchem Grade der Boden während einer Wachstumsperiode erschöpft worden ist, und welche Mineralstoffe wir dem Boden durch den Dünger zuzuführen haben, wenn dieser Verlust für eine neue Ernte gedeckt werden soll.

3. Pflege der jungen Saat. Die junge Saat erfordert während ihres Wachstums oft eine besondere Pflege zu ihrem Gedeihen. Hierher kann man rechnen:

a. Schutz gegen Nässe, der zum Teil darin besteht, daß durch Wasserfurchen das Wasser aufgefangen und mit geringem Gefälle abgeleitet wird; zum Teil darin, daß das Wasser, welches bei heftigem Schneeabgange oder starken Regengüssen über der Saat stehen bleibt, rechtzeitig fortgeführt wird.

b. Die Bearbeitung des Bodens während des Wachstums. Dazu gehört das Aufeggen, Walzen, Behacken und Behäufeln. Das Aufeggen der Saat im Frühjahre ist besonders bei Wintergetreide, Klee und Kartoffeln anwendbar, um den Wurzeln Lockerung und Luft zu verschaffen. Das Walzen hat den Zweck, den Boden zu zerkleinern, den lockern Boden niederzudrücken, damit er die Feuchtigkeit länger halte; die ausgewinterte Saat anzuwalzen. Das Behacken geschieht entweder von der Hand mit der Hacke oder durch die Pferdehacke (den Felgpflug) oder durch die Furchenegge, wodurch der Boden oberflächlich aufgelockert und das Unkraut zerstört wird. Es ist von vorzüglicher

Wirkung bei den Hackfrüchten, als bei Kartoffeln ꝛc., wird aber auch bei Reps, Getreide ꝛc. angewandt, wenn dieselben in Reihen gepflanzt werden. Das Behäufeln geschieht von der Hand mit der Hacke und dem Karste, oder mit dem Häufelpflug, wodurch eine größere Menge fruchtbarer Erde um die Pflanzen angehäuft wird, teils um ihnen mehr Nahrung zu verschaffen, teils um sie gegen austrocknende Witterung zu schützen.

c. Die Überdüngung der Pflanzen während des Wachstums, um ein kräftiges Emporwachsen und guten Ertrag zu erreichen, wird besonders bei Krautpflanzen, Tabak, Hopfen, Mais, schwächlichen Wintersaaten, Klee ꝛc. angewandt. Man gebraucht vorzüglich flüssigen Dünger, der jedoch vergohren haben muß; sodann wird auch pulveriger Dünger dazu mit Vorteil verwendet, als Gyps, Kompost, verrotteter Mist, Malzkeime u. a.

d. Die Vertilgung des Unkrautes wird durch Anwendung von reinem Saatkorn und unkrautfreiem Dunge vorbereitet; aber sie geschieht vor der Aussaat durch sorgfältige Bearbeitung des Bodens, besonders durch die Brache, durch den Anbau von Hackfrüchten. Während des Pflanzenwachstums wird das Unkraut durch die verschiedenen Bearbeitungen des Bodens vertilgt, und wenn diese nicht vollständig hinreichen, so wird die Saat gejätet.

e. Die Saat hat unter den Tieren viele Feinde, welche jedoch nur zum geringen Teile von dem Menschen abgehalten werden können. Hierher gehören: Die Feldmäuse, die in trocknen Jahrgängen durch ihre Menge oft sehr verderblich werden, und zu deren Verminderung man mancherlei Mittel anwendet, z. B. Aussetzen eines Preises auf das Einfangen derselben, Graben von Löchern mit senkrechten Wänden, in welche die Mäuse fallen und nicht mehr herauskommen, Vergiften u. a. Die Erdflöhe sind namentlich gefährliche Feinde der jungen Saaten von Reps, Rüben, Lein, Kohl ꝛc., aber sie sind schwer zu vertilgen, und man kennt noch kein sicheres Mittel zu ihrer Vertreibung. Raupen sind namentlich in trocknen Jahren den Kohlarten sehr verderblich; desgleichen auch den Obstbäumen. Die Ackerschnecke richtet in einem nassen Herbste, besonders auf feuchtem Boden, oft großen Schaden an. Man sucht sie durch Ausstreuen von gebranntem Kalk, Asche, Salz während der Nachtzeit zu vertilgen. Die Maikäfer und ihre Engerlinge, die Maulwurfsgrillen und die Glanzkäfer sind für

die Saat gleichfalls schädliche Tiere, letztere zernagen besonders die Blüten des Repses. (Die Maulwürfe, welche Engerlinge und Würmer in Menge verzehren, dagegen durch die aufgewühlten Grundhaufen den Pflanzen auch schaden, sind viel mehr nützlich als schädlich. Die Maulwurfshügel muß man mit dem Rechen verziehen oder platt treten. Die Vögel stellen zwar den reifen Früchten nach und bringen dadurch manchen Schaden, doch sollte man sie eher nur verscheuchen als vertilgen, da sie viele Insekten, darunter schädliche Raupen, aufzehren.)

f. Zu den gewöhnlichen Krankheiten, welchen die angebauten Gewächse unterworfen sind, gehören: der Honigtau; er besteht in einem klebrigen, süßen Safte, der aus den Blättern und Stengeln der Pflanzen ausschwitzt, die Ausdünstung der Blätter verhindert und das Abfallen derselben veranlaßt, wenn nicht bald Regen eintritt. Er entsteht häufig im Frühjahre, wenn auf anhaltende rauhe Witterung plötzlich warmes Wetter eintritt. Als Honigtau des Getreides geht er nach neuern Beobachtungen der Bildung des Mutterkorns voraus. Der Mehltau sind ganz kleine Pilzarten, welche die Blätter als ein weißlicher Überzug oder Anflug bedecken und deren Auftreten durch dieselben Witterungsverhältnisse begünstigt wird, wie der Honigtau. Er kommt an Winterweizen (Nordamerika), an Schotenfrüchten, Klee, Hopfen 2c. vor. Der Rost, gleichfalls Pilzarten, zeigt sich auf den Blättern und Stengeln mancher Gewächse, wie Getreide und Gräsern, Spargel als rostbraune Flecken, welche später schwarz werden. Die alte Behauptung der Landleute, daß die Nähe von Sauerdorn (Berberitze) den Rost hervorrufen könne, ist wissenschaftlich bestätigt, indem der Rostpilz auch auf diesem Strauche vorkommt. Der Brand zeigt sich als ein schwarzes Pulver, welches sich in den Aehren des Getreides anstatt der Körner ansetzt. Man unterscheidet den Schmier- oder Stinkbrand und den Staub- oder Flugbrand; bei jenem ist der schwarzbraune Staub in die Hüse eingeschlossen, und die Aehren werden bleich und matt, er kömmt gewöhnlich bei Weizen und Spelz vor; bei diesem ist die ganze Aehre brandig und von der Substanz des Kornes gar nichts mehr vorhanden, und er kömmt auch bei Spelz, bei Gerste, Mais und Hafer vor. Er wird, wie all diese Schmarotzerpilze, in seiner Entwicklung durch feuchtwarme Witterung begünstigt. Zu seiner Verhütung wird die Saatfrucht, besonders der Weizen gebeizt.

Nach Kühn weicht man den Weizen in einer 0,5—1%igen Lösung von Kupfervitriol 12—16 Stunden ein; da jedoch hiebei immer eine gewisse Anzahl Weizenkörner ihre Keimfähigkeit einbüßt, und um die Keimkörner der Pilze zu töten, eine kürzere Zeit hinreicht, so schlägt Haberlandt vor, den Saatweizen zuerst in bloßes Wasser zu werfen, mehrmals umzurühren, die auf dem Wasser schwimmenden stinkbrandhaltigen Körner abzuschöpfen und dann erst in eine etwas mehr als 0,5%ige Lösung bei sechsstündiger Beizdauer zu bringen.

g. Bei allzu üppigen Saaten des Getreides, die ein Lagern befürchten lassen, wird der obere Teil der Blätter, bevor das Getreide in den Halm schießt, abgeschnitten oder abgemäht, was man Schröpfen nennt. Noch besser ist das Abweiden durch Schafe bei trockenem, gefrorenen Boden. Man wendet das Schröpfen besonders bei Winterweizen, Winterspelz und Wintergerste an. Haberlandt empfiehlt in diesem Falle das Eggen mit einer schweren Egge.

C. Die Nahrungsquellen der Pflanzen.

VII. Die Atmosphäre und das Klima.

1) Die Bestandteile der Atmosphäre. Die Atmosphäre ist die eine große Vorratskammer der Pflanzen, in welcher sich die luftförmigen Nährstoffe ansammeln, und aus welcher sie entweder unmittelbar in die Pflanzen übergehen, wie ein Teil der Kohlensäure, oder in den Boden gelangen, um dort von den Wurzeln aufgenommen zu werden. Sie ist ein Gemenge von 77 Gewichtsteilen Stickstoff und 23 Gewichtsteilen Sauerstoff oder 79 Raumteilen Stickstoff und 21 Raumteilen Sauerstoff. Dieses Verhältnis bleibt sich überall gleich.

Die eigentlichen Nährstoffe kommen in der Atmosphäre in verhältnismäßig geringer und in wechselnder Menge vor, da sie von der ungeheuren Masse der Pflanzen stetig aufgezehrt werden; es sind:

a. Die Kohlensäure, welche durch Atmung, Verwesung, Verbrennung und Gährung erzeugt wird, ist trotz ihres höhern spezifischen Gewichtes, nach dem eigentümlichen Verhalten der Luftarten zu einander, überall verbreitet. Aber ihre Menge wechselt nach Witterung, Ort und Jahreszeit, übrigens doch nur zwischen 0,03 und 0,05 Raum%. Die

Menge ist geringer bei anhaltendem Regen als bei Trockne; geringer bei üppiger Vegetation und in Niederungen als in den höhern Luftschichten; geringer in der Luft über dem Boden als in der Luft in dem Boden. Indem die Kohlensäure aus Luft und Boden von den Pflanzen aufgenommen und dafür Sauerstoff an die Luft abgegeben wird, tritt das Pflanzenreich in die innigste Wechselbeziehung zur Tierwelt.

b. Das Ammoniak, welches nur von stickstoffhaltigen zersetzten Tier- und Pflanzenkörpern stammt, ist in noch geringerer Menge in der Luft enthalten, als die Kohlensäure. Zugleich wechselt seine Menge sehr. Es kommt reichlicher vor im Sommer als im Winter; reichlicher bei anhaltender Trockne als nach Regen; reichlicher über Städten. Das Ammoniak verbindet sich in der Luft mit Kohlensäure zu kohlensaurem Ammon, und dieses sowohl als das unverbundene Ammoniak werden von den Niederschlägen der Luft und dem feuchten Boden absorbiert. Dadurch gelangt es in den Boden, aus welchem es mittelst der Wurzeln aufgenommen wird.

c. Der Wasserdampf, welcher bei der Verdunstung des Wassers aus dem Boden, den Gewässern, den Tieren und Gewächsen, bei der Verwesung, Verbrennung, Atmung in die Luft übergeht, kommt in sehr veränderlicher Menge in der Luft vor. Die Menge, welche zur Sättigung der Luft erforderlich ist, wird bedingt durch die Temperatur derselben, und sie beträgt z. B. im Kubikmeter bei 0° C. 4,6 Gramm, bei 10° 9,2 Gramm und bei 15° 12,7 Gramm (nach Jelinek). Man heißt das die absolute Feuchtigkeit der Luft; unter relativer Feuchtigkeit versteht man dagegen das Verhältnis zwischen der Dampfmenge, welche die Luft wirklich enthält, und derjenigen, welche sie bei der herrschenden Temperatur enthalten könnte. Die relative Feuchtigkeit der Luft drückt man in Prozenten aus. Ist z. B. die Temperatur der Luft 10°, so könnte die Luft im Kubikmeter 9,2 Gramm Dämpfe enthalten, falls sie mit Dampf gesättigt wäre. Enthält nun aber die Luft in Wirklichkeit nur 5 Gramm Dampf, so ergibt sich die relative Feuchtigkeit $^{5}/_{9,2}$ oder 0,54. Hiefür schreibt man 54, nämlich Prozent. Die Menge der Wasserdämpfe, sowie ihre Niederschläge, wie sie in einer Gegend im Laufe des Jahres vorkommen, ist abhängig: von der Temperatur der Luft, von den herrschenden Winden, von der Nähe oder Entfernung des Meeres, von dem Reichtum oder Mangel an Binnengewässern, von dem Reichtum des Pflanzenwuchses, namentlich von den Wäldern, von der

Erhebung des Bodens über die Meeresfläche, von der geographischen Breite.

Das atmosphärische Wasser, welches sich als Nebel, Tau, Wolken, Regen, Reif, Schnee 2c., niederschlägt und den Boden befeuchtet, ist von der größten Bedeutung für die Pflanzen, weil es denselben die nötige Feuchtigkeit zuführt; auch enthält es von den übrigen luftförmigen Bestandteilen in sich etwas aufgelöst und führt sie dem Boden zu. Da die atmosphärischen Niederschläge von so großer Wichtigkeit für die Pflanzenwelt, dabei aber von außerordentlicher lokaler Verschiedenheit sind, so legt die Meteorologie großen Wert auf deren Beobachtung durch den sogen. Regenmesser.

d. Die Salpetersäure, welche durch den elektrischen Funken in der Luft erzeugt wird, kommt nur in sehr geringer Menge vor und wird durch das herabfallende Regenwasser in den Boden geführt. Demnach sind Ammoniak und Salpetersäure die einzigen Stickstoffquellen der Pflanzen, da der freie Stickstoff der Atmosphäre von denselben nicht assimiliert werden kann. Der Sauerstoff der Luft ist auch kein eigentliches Nahrungsmittel der Pflanzen, er ist aber zu ihrem Leben unentbehrlich, da auch bei den Pflanzen eine förmliche Atmung wie bei den Tieren, d. h. eine Sauerstoffaufnahme stattfindet.

2) Die Wärme der Atmosphäre. Sie wird vor allem erregt durch das Sonnenlicht, wenn dasselbe den Boden trifft; aus dem Boden gelangt sie in die Atmosphäre, indem ihr derselbe die empfangene Wärme beständig mitteilt. Viel geringer ist die unmittelbare Erwärmung der Luft durch die Sonnenstrahlen. Die Menge der atmosphärischen Wärme ist in den einzelnen Ländern und Länderstrecken sehr ungleich. Dieselbe ist abhängig: von der geographischen Breite, von der Erhebung des Bodens über die Meeresfläche, von der herrschenden Windrichtung, von der Nähe des Meeres und dem Wasserreichtum eines Landes, von der Abdachung des Bodens, von dem Reichtum an Gewächsen.

Die Luftwärme ist nach den einzelnen Tageszeiten, Monaten und Jahreszeiten großen Schwankungen unterworfen; deshalb bestimmt man für die einzelnen Orte aus mehreren Beobachtungen eine mittlere Temperatur für die Tage, Monate, Jahreszeiten und das ganze Jahr. So beträgt für Mannheim und die Vorderpfalz

1) die mittlere Herbsttemperatur . . . . . 10,27° C.
2) „ „ Wintertemperatur . . . . . . 1,33° „

3) die mittlere Frühlingstemperatur	10,33° C.
4) „ „ Sommertemperatur	19,48° „
5) „ „ Temperatur für das Winterhalbj.	5,80° „
6) „ „ „ für das Sommerhalbj.	14,90° „
7) „ „ Jahrestemperatur	10,35° „

für Kaiserslautern

1) die mittlere Herbsttemperatur	9,93° C.
2) „ „ Wintertemperatur	0,35° „
3) „ „ Frühlingstemperatur	8,36° „
4) „ „ Sommertemperatur	16,89° „
5) „ „ Temperatur für das Winterhalbj.	5,13° „
6) „ „ „ für das Sommerhalbj.	12,63° „
7) „ „ Jahrestemperatur	8,88° „

Bei der Erwärmung des Bodens üben Farbe und Mischung der Ackerkrume großen Einfluß; da übrigens die Wärme den untern Erdschichten durch Leitung zugeführt werden muß, so dringt die Erwärmung nur langsam in den Boden ein, so daß eine höhere und die höchste Temperatur des Bodens immer später eintritt, als die höhere und höchste Temperatur der Luft. Die Wirkungen der Wärme sind für die Gewächse von der höchsten Wichtigkeit. Die Wärme befördert die Verwesung und Verwitterung der Bodenbestandteile und beschleunigt dadurch die Bildung der aufnehmbaren (assimilierbaren) Nährstoffe. Sie vermehrt die Blattausdünstung, wodurch die Aufnahme der Nahrung und die Circulation der Säfte beschleunigt wird. Sie wirkt bei allen Vorgängen und Veränderungen, welche bei der Keimung, bei dem Wachstum, bei der Blüten- und Fruchtbildung, sowie bei dem Reifen eintreten, auf das kräftigste mit.

3) Das Licht. Die Einwirkungen des Lichtes sind zum gesunden Gedeihen von der größten Bedeutung und Wichtigkeit. Unter dem Einflusse des Sonnen- und Tageslichtes wird die Kohlensäure wie das Wasser in den Pflanzen zersetzt und der Sauerstoff ausgeschieden, und werden so organische Stoffe gebildet; die Assimilation ist also vollständig an das Licht geknüpft. Diese Assimilation geht um so lebhafter von statten, je intensiver das Licht einwirkt, am lebhaftesten im direkten Sonnenlichte. Durch die Einwirkung des Lichtes wird die grüne Farbe erzeugt und überhaupt jede Farbe lebhafter.

4) Die Elektricität hat aller Wahrscheinlichkeit nach auf die chemischen Vorgänge bei der Ernährung der Pflanzen großen Einfluß, obgleich es an bestimmten Beobachtungen

hierüber noch fehlt. Erfahrungen beweisen zwar, daß gewitterreiche Jahre fruchtbare Jahre sind, aber die vermehrte Fruchtbarkeit hat gewiß auch darin ihren Grund, daß der Boden abwechselnd durchfeuchtet und durchlüftet wird.

5) Witterung und Klima. Die physikalischen Eigenschaften der Luft, welche in Beziehung zu dem Anbaue der Gewächse stehen, werden vornehmlich bestimmt durch die mittlere Temperatur einer Gegend und die Temperaturextreme, die Feuchtigkeitsmenge und Verteilung der Niederschläge, endlich durch die herrschende Windrichtung. Die an jedem Tage wirklich eintretenden atmosphärischen Zustände mit ihren regelmäßigen oder unregelmäßigen Veränderungen heißen Wetter, Witterung, z. B. warme, kalte, rauhe, regnerische, nasse, trockne, fruchtbare, unfruchtbare Witterung. Endlich die herrschende Witterung einer Gegend in den einzelnen Jahreszeiten, welche von der eigentümlichen Lage und Beschaffenheit des Landes abhängt, heißt Klima. Beim Klima kommen alle die einzelnen Umstände in betracht, welche auf die Temperatur, auf die Feuchtigkeitsmenge und die Windrichtung Einfluß haben.

Witterung und Klima haben auf das Fortkommen der Gewächse einen sehr großen Einfluß; deswegen ist bei der Wahl und dem Anbaue der Feldfrüchte vorzugsweise auf dieselben Rücksicht zu nehmen. Nach den Gewächsen, welche in einer Gegend noch mit Sicherheit angebaut werden können und zur Reife kommen, unterscheidet man öfter:

1) Klima für Sommergetreide, mit einer Wachstumszeit von 4 Monaten und einer mittleren Jahrestemperatur von 5 Grad nach Celsius;
2) Klima für Wintergetreide, mit einer Wachstumszeit von 5 Monaten und einer mittlern Jahrestemperatur von 6 und einer Sommertemperatur von 12 Grad;
3) Klima für Mais und Tabak, mit einer Wachstumszeit von 6 Monaten und einer mittlern Jahrestemperatur von 9 und einer Sommertemperatur von 16 Grad;
4) Klima für Wein, mit einer Wachstumszeit von 7 Monaten und einer mittlern Jahrestemperatur von 10 und einer mittlern Sommerwärme von 18 Grad;
5) Klima für den Oelbaum, mit einer mittlern Jahrestemperatur von 14,5 und einer mittlern Sommerwärme von 23 Grad;
6) Klima für Baumwolle und Zuckerrohr mit einer mittlern Jahreswärme von 19 Grad.

Das Klima der Pfalz ist im allgemeinen ein Klima für Wintergetreide, welches eine Zeit des Wachstums von 5 Monaten und eine mittlere Temperatur von 6 Grad Wärme hat. Indes kann man die Pfalz nach dem Klima doch in drei Gegenden einteilen: 1) Gegenden mit einem warmen Klima, in welchem der Weinstock, zärtere Gewächse, Obst und Getreide angebaut werden, z. B. bei Dürkheim, Neustadt, Landau, Grünstadt, Speyer, Deidesheim, Forst; 2) Gegenden mit einem mäßig warmen Klima, in welchem der Weinstock nicht mehr gut fortkommt, aber das Obst und die Getreidearten gedeihen, z. B. bei Kandel, Kirchheimbolanden, im Glan-, Alsenz- und Bliesthal; 3) Gegenden mit einem rauhen Klima, in welchem der Obstbau ohne besonderes Verständnis und gehörige Auswahl schon Not leidet, aber Getreide gebaut wird, z. B. bei Dahn, Pirmasens, Kaiserslautern, auf der Sickinger Höhe.

VIII. Der Ackerboden.

1. Der Ackerboden im allgemeinen. Der Ackerboden ist für die Pflanzen von der größten Wichtigkeit; denn er dient denselben einesteils als Anheftungspunkt für ihre Wurzel und dadurch als fester Standort für die ganze Pflanze; andernteils ist er auch das Mittel zur Ansammlung und Aufbewahrung der Nahrungsstoffe. Die unverbrennlichen (fixen) Stoffe der Pflanzen stammen ausschließlich aus dem Boden. So bildet nach der Atmosphäre der Boden die zweite Vorratskammer für die Pflanzen. Man unterscheidet an dem Ackerboden zwei Schichten: den Obergrund oder die Ackerkrume, welche die obere Schicht eines Feldstücks bildet und so weit geht, als unter dem Einflusse der Bearbeitung und Düngung die Atmosphärilien ihre Einwirkung ausüben, gewöhnlich lockerer, daher auch für die Wurzeln leichter durchdringbar ist und organische Stoffe beigemischt enthält; den Untergrund (die Unterlage), welcher sich zunächst unter der Ackerkrume befindet und noch roher, toter Boden ist.

2. Die Bodenbestandteile. Man unterscheidet als Bestandteile: 1) unzersetzte Gesteinstrümmer, 2) das Bodengerippe, Bodengerüst oder Bodenskelett, 3) die Bodennährstoffe, die Bodensalze, 4) Wasser und 5) Luft. Die unzersetzten Gesteinstrümmer können in größerer oder geringerer Menge dem Boden beigemischt und gröber oder feiner sein,

und zerfallen durch Verwitterung in Bodengerüstteile und Bodensalze, welche beiden einer weitern Zersetzung nicht mehr unterliegen. Das Bodengerippe kann aus Sand, Thon, Kalk und Moder bestehen.

Durch das Verhältnis dieser vier Hauptgemengteile entstehen:

3. Die physikalischen Eigenschaften des Ackerbodens. Auch diese üben auf die Fruchtbarkeit des Bodens großen Einfluß und müssen daher beachtet werden. Die wichtigsten dieser Eigenschaften sind:

a. Die Lockerheit und Bindigkeit. Der Boden ist um so lockerer, je mehr Sand er enthält, und um so bindiger, je mehr Thon er enthält. Die Lockerheit wird durch Bearbeitung und feine Zerteilung des Bodens vermehrt. Von der Lockerheit oder Bindigkeit hängen alle andern physikalischen Eigenschaften ab. Im lockeren Boden sind die Gewächse im stand, ihre Wurzeln weiter und rascher auszubreiten. Die Schwierigkeit der Bearbeitung nimmt mit der größern Gebundenheit des Bodens zu.

b. Die Fähigkeit, Wasser aufzunehmen und dasselbe zurückzuhalten, ist eine Erscheinung der Adhäsion und hängt von der Feinheit der Bodenbestandteile ab; diese ist um so größer, je reicher der Boden an Thon und Moder (Humus) ist, und um so geringer, je mehr Sand, Kies und Steine er enthält und je gröber diese letztern sind. Das leichtere Eindringen des Wassers, besonders bei heftigem Regen hängt vorzüglich von dem Grade der Lockerung ab. Das Aufsteigen des Wassers aus der Tiefe hängt bis zu einem gewissen Grade von der Kleinheit der Zwischenräume zwischen den Bodenteilchen ab (Kapillarität). Was den Zusammenhang unterbricht und die Zwischenräume vergrößert, also Lockerung, vermindert das Aufsteigen. Hiedurch, wie auch durch Bedeckung mit Dünger, Stroh und Laub, wird zugleich die Verdunstung an der Oberfläche eingeschränkt. Wird feuchter Boden gelockert, so findet zuerst an der Oberfläche eine stärkere Verdunstung von Wasser statt, weil lockere Erde mehr Oberfläche bietet; ist aber die oberste Erde abgetrocknet, so schützt sie, wie Dünger, Stroh u. s. w., die untere Erde vor dem weitern Austrocknen. Da wo die Wurzeln sich befinden, bleibt deshalb ein gelockerter Boden feuchter, als ein nicht gelockerter. In schwerem Thon sind die Zwischenräume so eng, daß die Bewegung des Wassers sowohl von oben nach unten, als von unten nach oben nur schwer von

statten geht — undurchlassende Schichten. Solche Schichten zwischen andern Bodenschichten verhindern daher sowohl das Durchsickern des Wassers von oben, als das Aufsteigen von unten. Bei anhaltendem Regen wird somit der obere Boden nässer, bei längerem Ausbleiben von Regen aber trockener als bei anderen Bodenarten. Kiesschichten im Boden lassen das Wasser leicht hindurch, hindern aber das Wiederaufsteigen.

c. Die Fähigkeit, Wasserdampf aus der Luft aufzunehmen, nimmt ebenfalls in dem Maße zu, als der Boden lockerer und feiner zerteilt ist.

d. Die Absorptionsfähigkeit für Gase wird gleichfalls durch Lockerheit und feine Verkleinerung des Bodens erhöht. Im feuchten Zustande vermag der Boden mehr Gase, besonders Ammoniak, zu absorbieren, als im trocknen. Die wichtigsten Gase, welche er absorbiert, sind Ammoniak, Kohlensäure und Sauerstoff.

e. Die Erwärmungsfähigkeit des Bodens hängt ab von den Bodenbestandteilen, von der größern oder geringern wasserhaltenden Kraft und von der Farbe.

4. Absorptionsfähigkeit für im Wasser gelöste Nahrungsstoffe. Der fein zerkleinerte Ackerboden besitzt in hohem Grade die Fähigkeit, die im Wasser gelöste Nahrung aufzunehmen und in derjenigen Schicht zurückzuhalten, in welcher die Pflanzen wurzeln, während das Wasser durchsickert in die Tiefe. Diese Eigenschaft des Bodens ist außerordentlich wichtig zum Gedeihen der Pflanzen, weil mittelst derselben das Auswaschen der wichtigsten Nährstoffe der Pflanzen durch das Wasser verhindert wird. Sie erstreckt sich hauptsächlich auf Kali, Phosphorsäure und Ammoniak und beruht meist auf chemischen Veränderungen, weshalb auch die Zusammensetzung des Bodens von Einfluß auf dessen Absorptionsfähigkeit ist; besonders wird sie vermehrt durch Thon, Kalk, Eisen und Humus.

Die obengenannten Mineralverbindungen, welche den unverbrennlichen Teil des Ackerbodens bilden, stammen von den Gebirgsarten her, indem letztere fortwährend verwittern. Die Verwitterung der Gesteine besteht in zweierlei Veränderungen: a. in der mechanischen Zertrümmerung der Felsmassen und Auflockerung ihrer Oberfläche, welche vorzüglich durch den Wechsel von Frost und Hitze, Trocknung und Nässe, den Stoß der Gewässer u. s. w. hervorgebracht werden. Gleichzeitig mit dieser mechanischen Zerbröckelung beginnt b. die chemische Verwitterung unter den Einwirkungen der Bestandteile der Luft, zumeist der Kohlensäure,

des Sauerstoffs und des Ammoniaks. Durch diese werden die vorhandenen Mineralverbindungen aufgeschlossen, d. h. zerlegt und in neue einfachere Verbindungen umgewandelt. Kohlensäure und kohlensäurehaltiges Wasser wirken aufschließend bei allen alkalireichen Thonerdesilicaten, z. B. Feldspat, Porphyr, Gneiß, Granit, Mergel, indem sich die Kohlensäure mit den Alkalien zu löslichen Salzen verbindet. Der Sauerstoff schließt vorzugsweise die eisenoxydulhaltigen Silicate auf, wie Augit, Hornblendegestein, indem das Eisenoxydul in Eisenoxyd übergeführt wird. Die Ammonsalze und die Salze der Salpetersäure wirken bei Kalkverbindungen auflösend. Die chemische Verwitterung wirkt indes nicht bloß an dem festen Gesteine, sondern sie setzt sich auch an den fein zerriebenen Gesteinen und an den kleinsten Teilchen der Mineralien fort, welche der Ackererde beigemengt sind, und wandelt sie dadurch teils in Bodenskeletteile, teils in die pflanzennährenden Bodenbestandteile um.

Bleiben die Zersetzungsprodukte an dem Ort, wo die Verwitterung stattgefunden hat, so heißt der Boden angestammter Boden oder Verwitterungsboden (Urboden, primitiver Boden). Alsdann sind Ackerkrume, Untergrund und die tiefer liegende Felsschichte aus denselben Bestandteilen zusammengesetzt; die horizontale Verbreitung dieses Bodens kann sich demnach nicht über die Verbreitung der betreffenden Felsart hinaus erstrecken. Er ist nicht über $^2/_3$ Meter tief, nicht geschichtet, und ihm beigemischte Steine sind eckig. Sein verticaler Verbreitungsbezirk in Deutschland geht in der Regel nicht unter 350 Meter, nur sporadisch kommt er noch tiefer vor.

Werden dagegen die verwitterten Teile durch ihre Schwere, durch den Wind, durch Regen und Schneeabgang von den Bergabhängen fortgeführt und am Fuße der Berge und in Thälern abgesetzt, oder nehmen fließende Gewässer oder mächtige Fluten den zerkleinerten Boden und führen ihn den Niederungen zu, wo sie ihn absetzen, so entsteht angeschwemmter Boden (Schwemmland). Er herrscht in Flußthälern und Niederungen, findet sich aber auch oft auf Hochebenen; seine Verbreitungsregion ist überhaupt überall unter 350 Meter in Deutschland; er ist also hauptsächlich der in Kultur stehende. Er zeigt sich in seinen Bestandteilen von dem Gesteine, das sich unter ihm befindet, ganz verschieden und bedeckt dasselbe bald seichter, bald bis zu einer Tiefe von 30 Metern und darüber, wo er häufig geschichtet

erscheint. Beigemengte Steine sind abgeschliffen. Schwemmland ist in der Regel fruchtbarer als Verwitterungsboden.

Die verbrennlichen Bestandteile des Bodenskeletts werden unter dem allgemeinen Namen Humus oder Moder zusammengefaßt, und man versteht darunter alle organischen Reste in dem Boden, welche in Verwesung begriffen sind. Der Humus ist bis zu seiner völligen Zersetzung fortwährend Veränderungen unterworfen, weshalb er nach dem Grade seiner Verwesung in seinen Eigenschaften und Bestandteilen sehr verschieden ist. Die Chemiker geben diesen Zersetzungsprodukten auch verschiedene Namen. Die Produkte der vollständigen Verwesung sind indes: Kohlensäure, Wasser und Ammoniak, nebst den Aschenbestandteilen, welche in dem Boden zurückbleiben. Der Humus kann den Pflanzen nicht unmittelbar als Nahrung dienen; dennoch wird er für's erste durch seine Verwesungsprodukte zu einer stetig fließenden Quelle von Nährstoffen; für's zweite wirkt er durch Kohlensäure- und Ammoniakbildung aufschließend auf die Mineralbestandteile des Bodens; für's dritte wirkt er durch seine physikalischen Eigenschaften vorteilhaft auf den Boden:

a. erhält er durch seine eigene Lockerheit den Boden locker und den Einwirkungen der Atmosphäre zugänglich;

b. nimmt er das Wasser reichlich auf bis zu 80% und hält es lange Zeit zurück, wodurch er für durchlässige, leichte Bodenarten von großer Bedeutung wird und ihnen auch mehr Bindigkeit verleiht;

c. saugt er eine große Menge Wasserdunst aus der Luft ein;

d. absorbiert er viel Kohlensäure und Ammoniak und gibt sie, da er bei fortschreitender Verwesung eine beständige Bildungsquelle dieser Gasarten ist, leichter an die Pflanzen ab, als die anderen Erdarten;

e. hält er mehr, als die anderen Erdarten, die im Wasser aufgelöste Mineralnahrung zurück und verhindert dadurch die rasche Auslaugung des Bodens;

f. erwärmt er stark, teils wegen seiner dunkeln Farbe, teils durch die fortwährende Zersetzung seiner Bestandteile.

5. Die Bodensalze. In viel geringerer Menge als die Bodenskeletteile kommen die Bestandteile vor, welche zugleich die Aschenbestandteile der Gewächse bilden, und teils in reinem Wasser, teils in kohlensäurehaltendem Wasser, teils in verdünnten Mineralsäuren löslich sind, teils in unlöslichem Zustande an den Skeletteilen haften.

Die zuletzt erwähnten Bestandteile machen die Mineralnahrung der Pflanzen aus und sind daher im Abschnitte von der Ernährung Seite 40 besprochen worden. Von ihnen hängen die chemischen Eigenschaften des Bodens ab. Wenn einer dieser Stoffe im Boden fehlt oder für eine bestimmte Pflanze in zu geringer Menge im aufnehmbaren Zustande vorhanden ist, so gedeiht die Pflanze auf einem solchen Boden nicht mehr.

6. Einteilung des Bodens in Klassen und Arten. Je nach dem Anteile, welchen die Bestandteile des Bodens an der Bildung des in Kultur stehenden Ackerbodens nehmen, entstehen verschiedene Bodenarten mit besonderen Eigenschaften. Nachdem die physikalischen Eigenschaften des Bodens, unter Voraussetzung eines bestimmten Vorrats von Nährstoffen, in hervorragendster Weise die Ertragsfähigkeit eines Bodens bestimmen, so ist es gerechtfertigt, die Bodenarten nach dem Vorherrschen von Thon, Kalk, Sand, Lehm, Mergel und Humus einzuteilen.

a. Der Thonboden entsteht durch Verwitterung von Thonschiefer, aber auch Mergel-, Grauwackenschiefer, Granit, Porphyr u. s. w. Er enthält 50 und mehr Prozent Thon (Thonerde chemisch verbunden mit Kieselsäure) im Gemenge mit mehr oder weniger Sand und Eisenoxyd. Bei mehr als 70 Prozent Thon ist er nicht mehr gut zu bearbeiten. Der Thonboden besitzt großen Zusammenhang, ist zähe und anklebend und darum schwer zu bebauen. Er nimmt viel Wasser in sich auf und hält es lange an, wird aber beim Austrocknen sehr fest und hart. Auf ihm können die Pflanzen der Trocknung länger widerstehen. Er erwärmt sich langsam und verliert die Wärme schneller als der Sandboden; darum beginnt auf ihm das Pflanzenwachstum und die Reife später. Er besitzt sehr große Fähigkeit, aus der Atmosphäre Feuchtigkeit, Kohlensäure, Ammoniak einzusaugen und zu verschlucken, wodurch seine Fruchtbarkeit besonders erhöht wird; auch vermischt er sich innig mit dem Humus. Beim Anhauchen im trocknen Zustande gibt er den sogenannten Thongeruch; im feuchten Zustande ist er schlüpferig und bildsam. Bei nassem Wetter darf er nicht bearbeitet werden, weil er sonst nach dem Austrocknen harte Schollen bildet; dagegen ist das Umpflügen vor Winter sehr zweckmäßig, weil der Winterfrost auf seine Zerkrümelung und Lockerung großen Einfluß hat. Im Thonboden hält der Dünger länger an als im Sandboden, weil er durch seine starke Bindekraft sich dem Ein-

dringen von Luft und Wärme widersetzt. Darum verlangt er stärkere Düngung auf einmal, braucht aber nicht so oft gedüngt zu werden. Vieles Pflügen ist ihm sehr zuträglich. Auf ihm gedeiht besonders der Weizen; außerdem, wenn er etwas kalkhaltig ist, auch Spelz, zweizeilige Gerste, Reps, Klee, Lein, Hafer. Eine südliche, abhängige Lage ist ihm sehr zuträglich, und eine Beimischung von Kalk erhöht seine Fruchtbarkeit.

Der Thonboden läßt sich verbessern durch Aufführen von leichten, lockern Erdarten, z. B. von Sand, Kalk, Mergel, Bauschutt; durch Düngung mit leichtem, strohigem Miste, besonders Pferde- und Schafmist; durch tiefes Pflügen vor Winter; durch Brache und Anbau von Hackfrüchten; durch allmähliche Vertiefung der Ackerkrume; durch Rasenbrennen. Der strenge Thonboden, welcher bei feuchter Witterung klebrig und schmierig wird und bei anhaltender Nässe schlammig zusammenläuft, wird vielfach Letten genannt und eignet sich nicht zum Bebauen.

b. Der Kalkboden hat über 30 Prozent kohlensauren Kalk, welcher mit Thon oder Sand, oder beiden zugleich, und Humus gemischt ist. Der Kalk ist für sich allein, sowie reiner Thon oder Sand, nicht kulturfähig; der unfruchtbarste ist der Kreideboden; aber bei einer günstigen Mischung mit Thon, Sand und Humus wird er sehr fruchtbar. Der Kalkboden läßt sich wegen seiner geringen Festigkeit im trocknen und mäßig feuchten Zustande gut bearbeiten; er wird im nassen Zustande schmierig, zerfällt aber nachher von selbst, weshalb nasses Pflügen ihm keinen Nachteil bringt. Der Kalkboden wirkt auf die im Boden enthaltenen organischen Stoffe zersetzend, daher in ihm die Ernährung der Pflanzen rascher vor sich geht, die Bodenkraft aber auch früher erschöpft wird; Wasser zieht der reine stärker, der gewöhnliche vermengte aber schwächer an, als der Lehmboden, jedenfalls hält er es nicht so lange; aus der Atmosphäre zieht er weniger Feuchtigkeit und Gase an sich, als der Thon; die Wärme nimmt er gerne auf und behält sie lange. Er nimmt die im Boden enthaltene Säure in sich auf und eignet sich zum Gedeihen der meisten Gewächse gut, vorzüglich für Weizen, Spelz, Gerste, Hafer, Esparsette und Luzerne. Sehr kalkhaltiger Boden kann verbessert werden durch thonhaltige Erdarten.

c. Der Sandboden ist der verbreitetste und daher landwirtschaftlich wichtigste. Im ganz reinen Zustande ist er

sehr selten; gewöhnlich besteht er aus 50 und mehr Prozent Sand nebst Thon und andern Silicaten. Er ist in seinen meisten Eigenschaften das Gegenteil vom Thonboden. Der Sandboden, besonders der grobkörnige, hat wenig Zusammenhang und Bindigkeit, weshalb er sich leicht und selbst bei feuchter Witterung bearbeiten läßt. Er behält das Wasser nicht lange, sondern läßt es leicht durch und trocknet schnell aus; weshalb in trocknen Jahrgängen auf ihm die Pflanzen leicht Not leiden. Aus der Luft zieht er wenig Feuchtigkeit und Gase an und besitzt wenig Absorptionsfähigkeit für Pflanzennährstoffe. Er erwärmt sich schnell und stark und hält auch die Wärme lange an; darum beginnt auf ihm im Frühjahre das Wachstum früher, und die Reifezeit tritt auch früher ein. Im Sandboden hält der Dünger nicht so lange an als auf andern Bodenarten, weshalb er öftere Düngung verlangt. Zu vieles Pflügen verträgt er nicht.

Der Sandboden ist ergiebiger in einem feuchten Klima als in einem trockenen, ergiebiger auf der Ebene und in Thälern, als an Bergabhängen, ergiebiger in Waldgegenden, in der Nähe von großen Gewässern, in nassen Jahrgängen, bei thonigem Untergrunde. Man kann den Sandboden auf mancherlei Weise verbessern, z. B. durch Aufführen von thonhaltigen Erden; durch Düngen mit wohlverfaultem Rindviehmiste, durch allmähliche Vertiefung der Ackerkrume, wenn der Untergrund schwer ist.

Wenn der Sandboden einige bis zu 10 Prozent Thon enthält, so heißt er loser Sandboden und eignet sich für Winterroggen, Spörgel, Buchweizen, Erdäpfel, Kartoffeln, Lupinen. Enthält er 10 bis 20 Prozent Thon, so ist er bindig und wird lehmiger Sandboden genannt, in ihm gedeiht Roggen, Hafer, Gerste, Wicken 2c.

d. Der Lehmboden oder milde Thonboden hat zwischen 20 und 50 Prozent Thon, gemischt mit Sand, Eisenoxyd und unter 5 Prozent Kalk. Bei 20 bis 30 Prozent Thon heißt er sandiger Lehmboden. Beimischung von Sand und Humus machen ihn noch milder und fruchtbarer; je mehr dagegen der Thon vorherrscht, desto strenger und zäher wird er. Die Bearbeitung ist leichter und weniger kostspielig als die des Thonbodens. Er hält die Wärme länger als der Thon und die Feuchtigkeit länger als der Sand, und leidet darum weniger durch ungünstige Witterung. Der gemeine Lehmboden ist der Mittelboden und eignet sich zum Anbau fast aller Gewächse, als Getreide, Hülsenfrüchte,

Kartoffeln, der meisten Handelsgewächse; vorzüglich gerät die Gerste auf dem milden Lehmboden gut.

e. Der Mergelboden ist ein Gemenge des Kalkes mit Thon. Er enthält von 10 bis zu 50 und darüber Prozent Thon, das übrige Kalk und als zufällige Gemengteile Sand oder kohlensaure Magnesia (Talk). Danach unterscheidet man Thon-, Kalk-, Sand- und Talk- oder Lößmergel. Derselbe kommt erdig, blätterig und steinartig vor. Der angebaute ist lauter Sand- und Lößmergel, die ersten beiden dienen zur Verbesserung anderer Bodenarten. Der Mergelboden ist in der Regel ein aufgeschwemmter Boden in der Nähe von Kalkgebirgen. Er nimmt das Wasser begierig auf und zerfällt darauf an der Luft leicht. Der Mergelboden zeichnet sich im allgemeinen durch große natürliche Fruchtbarkeit aus, weil er bei jeder Witterung ein angemessenes Verhältnis von Feuchtigkeit und Wärme zu erhalten im stande ist. Bei geeigneter Lage kommen auf dem Mergelboden gut fort der Weinstock, die Luzerne, Esparsette, roter Klee, Wicken, Erbsen. Der Mergel ist zugleich ein wichtiges Verbesserungsmittel auf Feldern, die keinen Kalk enthalten; denn er schließt die im Boden enthaltenen Nahrungsstoffe auf, macht den Boden lockerer, nimmt die im Boden enthaltene Säure auf und trägt zur Zerstörung der Unkräuter bei. Der Lößmergel findet sich in großen Flußthälern, wie dem Rheinthale in der Pfalz und darüber hinaus. Bezeichnend für ihn sind die sogenannten Lößkindeln (Erdmännchen), knollenförmige Concretionen von Mergel oder Kalk. Er ist eine der vorzüglichsten Bodenarten, wie das Rhein-, Theiß-, Neckarthal u. a. beweisen.

f. Der Humusboden oder Moorboden. Die Eigenschaften des Humus sind bereits oben geschildert; wenn der Boden mehr als 20 Prozent davon enthält, wird er Humusboden genannt. Wenn ein Boden gänzlichen Mangel an Humus leidet, heißt er ein toter (roher) Boden. In dem Zustande, in welchem der Humus mit der Ackerkrume gemischt vorkommt und von Wasser und Luft so zersetzt wird, daß er den Pflanzen als Nahrung dient, heißt er milder oder auflöslicher Humus. Derselbe entsteht, wenn unter Aufnahme von atmosphärischem Sauerstoff eine Bildung von Kohlensäure und Wasser aus den einfachen Bestandteilen (Elementen) des verwesenden Körpers stattfindet. Bleiben aber die Pflanzenteile bei ihrer Verwesung in Berührung mit zu viel Feuchtigkeit, so daß die atmosphärische Luft

völlig abgeschlossen ist und sich nur geringe Mengen von Kohlensäure und Wasser bilden, während eine kohlenstoffreiche Masse zurückbleibt, so entsteht der saure Humus, der hauptsächlich Torf- und Sumpfboden bildet und sich in Sümpfen, Niederungen ꝛc. erzeugt. Bilden die braunen oder schwärzlichen, unvollständig verwesten Stoffe beträchtliche Lager und Schichten, so heißen sie Torf, der als gutes Brennmaterial benützt wird. Auf Torf- und Sumpfboden wachsen besonders Riedgräser, Binsen, Moose und andere Sumpfpflanzen. Beim Anbau landwirtschaftlicher Gewächse wirkt der saure Humus nachteilig; indes kann diese Wirkung vermindert und er allmählich fruchtbar werden, wenn man den Boden entwässert, damit die atmosphärische Luft Zutritt erhält, oder brennt, oder mit Asche oder gebranntem Kalk düngt. Gewöhnlich eignet sich der Torf- und Sumpfboden nur zu Wiesen.

7. Erkennung der Bestandteile des Bodens. Sehr wichtig ist es für jeden Landwirt, die verschiedenen Bodenarten seiner Felder nach ihren Bestandteilen zu kennen. Eine solche Kenntnis der Hauptbestandteile kann er sich durch Erfahrung und einige Übung erwerben, wenn er folgendes beachtet: Der Sandboden ist rauh anzufühlen, knirscht beim Reiben und zwischen den Zähnen, läßt sich im feuchten Zustande nicht kneten, bildet weder glänzende Schnitte beim Pflügen, noch Schollen beim Austrocknen, und ist sowohl im trocknen, als im feuchten Zustande leicht zu bearbeiten. Der Lehm- und Thonboden fühlt sich glatt und fettig an, läßt sich im feuchten Zustande kneten, gibt beim Anhauchen einen eigentümlichen Geruch (Thongeruch), bildet nach dem Pflügen glänzende Pflugschnitte und beim Austrocknen Schollen, die nicht zerfallen, und hängt sich bei der Bearbeitung stark an die Werkzeuge. Der Kalk- und Mergelboden ist weißlich oder gelblich weiß, bildet beim Pflügen glänzende Pflugschnitte, die aber nach einiger Zeit sich zerbröckeln, und wenn man Salzsäure auf ihn gießt, so zeigt er ein Aufbrausen. Der Humusboden ist grau, dunkelbraun oder schwärzlich und färbt das Wasser, in welchem man ihn kocht, braungelb.

Genauer kann man die Hauptbestandteile durch Schlämmanalyse und chemische Analyse bestimmen. Man sticht mit mit dem Spaten an verschiedenen Stellen des Ackers, dessen Boden man untersuchen will, bis zur vollen Tiefe der Ackerkrume mehrere Centimeter breite Streifen Grundes aus, trocknet denselben vollkommen und reinigt ihn dann durch

einen feinlöcherigen Seiher von allen nicht verfaulten Pflanzenresten, Steinen 2c. Nun werden etwa 25—30 Gramm getrocknete Erde mit reinem Wasser übergossen und eine Stunde tüchtig gekocht. Während des Aufkochens muß man durch anhaltendes Umrühren und gelindes Zerdrücken der Erdmasse mit einem Glasstabe oder einem steifen Pinsel das vollständige Ablösen der Thonteilchen von den sandigen Bestandteilen des Bodens zu befördern suchen. Nach vollendetem Aufkochen der Erdprobe wird das Ganze durch ein Blechsieb mit Löchern von 1 Millimeter Durchmesser gegossen, der Rückstand auf dem Siebe gut abgespült, getrocknet und gewogen. Zum Abschlämmen der durch das Sieb hindurchgegangenen Masse sind verschiedene Methoden und Apparate, als der Nöbel'sche, Schöne'sche u. a., im Gebrauch. Durch das Schlämmen werden die feineren Teile des Bodens von den gröbern, unabschlämmbaren getrennt, und so das Verhältnis zwischen beiden festgestellt, wovon großenteils die physikalischen, zum Teil auch die chemischen Eigenschaften desselben abhängen.

Eine Bodenprobe von etwa 5 Gramm wird bei 100° C. getrocknet und dann tüchtig geglüht; dadurch wird der Humus verbrannt, und der Gewichtsverlust zeigt den Gehalt an Humus an. Dabei ist jedoch nicht zu übersehen, daß der Glühverlust immer auch eine gewisse Menge von chemisch oder überhaupt fest verbundenem Wasser umfaßt, welches selbst bei 125°, ja 150° C. nicht vollständig aus dem Boden entfernt werden kann.

Jede eingehendere Bestimmung der Bodenbestandteile muß der chemischen Analyse überlassen bleiben. Übrigens ist es auch der sorgfältigsten chemischen Untersuchung bisher nicht möglich, anzugeben, welche Mengen der Bodenbestandteile in einem für die Pflanzen erschließbaren, direkt aufnehmbaren Zustande vorhanden sind, und welche nicht.

8. Neben den Bestandteilen üben auf die Güte des Ackers vorzüglich noch Einfluß:

a. Die Tiefe der Ackerkrume. Dieselbe heißt seicht, wenn sie 5 bis 11 Centimeter, mitteltief, wenn sie 12 bis 15 Centimeter, tief, wenn sie 16 bis 24 Centimeter beträgt und darüber. Eine seichte Ackerkrume leidet schneller von den Einflüssen ungünstiger Witterung; sie wird schnell zu naß und eben so leicht wieder zu trocken; sie erschwert das gehörige Bebauen der Äcker und besitzt geringere Fruchtbarkeit als eine tiefe Ackerkrume. Wenn die Unterlage

geeignet ist, so kann die Krume nach und nach während der Brache oder vor dem Winter vertieft werden; jede Vertiefung der Ackerkrume erhöht den Ertrag und den Wert eines Grundstückes.

b. Der Untergrund. Er ist von großem Einflusse auf die Fruchtbarkeit des Bodens, je nachdem er mit der Ackerkrume gleichartig oder ungleichartig, wasserhaltend oder wasserdurchlassend ist. Der schlechteste Untergrund ist im allgemeinen der eisenschüssige, der von Felsen gebildete, der aus strengem Thon oder aus reinem Quarzsand bestehende; doch kommt es auch in den letzten drei Fällen auf die Beschaffenheit der Ackerkrume an, welche möglicher Weise sogar dadurch noch verbessert werden kann.

c. Die Lage des Bodens. Dieselbe kann eben oder geneigt, und gegen die Umgebung tief oder hoch sein. Eine sanfte Neigung des Bodens, welche dem Wasser freien Abzug verstattet, ist die vorteilhafteste; steile Abhänge sind schwer zu bebauen, leiden bei trockener Witterung sowohl als bei starken Regengüssen; Ebenen ohne Abzug leiden leicht an Nässe. Tiefliegende Äcker sind gegen rauhe Winde geschützt und, wenn sie nicht zugleich naß sind, in der Regel sehr fruchtbar, während hochgelegene den rauhen Winden ausgesetzt sind und leicht austrocknen. Auch die Neigung nach den Himmelsgegenden ist von Einfluß auf den Wert eines Ackers. Im allgemeinen ist eine südliche und westliche Lage am vorteilhaftesten, weil hier die Gewächse gegen die rauhen Winde geschützt sind und weniger durch Frost leiden.

9. Boden, auf dem Pflanzen nicht mit Erfolg angebaut werden können, weil Naturhindernisse störend entgegentreten, heißt wilder oder unkultivierter Boden. Die Art und Weise, wie diese Hindernisse entfernt werden, damit ein bisher schlecht benutztes Grundstück einen dauernden Ertrag abwirft, heißt die Urbarmachung. Bei jedem Boden, der urbar gemacht werden soll, muß man zuerst überlegen, ob er überhaupt kulturfähig sei, sodann ob und wie die Hindernisse entfernt werden können, ob die Beurbarung Vorteil bringe, und auf welche Art das Grundstück am zweckmäßigsten angebaut und benützt werden könne.

a. Entwässerung und Trockenlegung von Grundstücken. Nässe ist ein Hauptgrund, warum ein sonst natürlich fruchtbarer Boden oft einen schlechten Ertrag abwirft. Wenn sich im Boden aus irgend einer Ursache das Wasser ansammelt und die Gewächse mit ihren Saugwurzeln in dasselbe kommen,

so kränkeln sie und sterben ab. Darum ist Trockenlegung ein Hauptverbesserungsmittel. Um sie mit Erfolg anzuwenden, muß zuerst die Ursache der zu starken Nässe untersucht werden, um danach die Art der Entwässerung einzurichten. Zeigen sich an Bergabhängen nasse Stellen, oder findet am Fuße der Abhänge Versumpfung statt, so ist ein undurchlassender Untergrund gewöhnlich die Ursache, und man bewirkt die Trockenlegung durch verdeckte Abzugsgräben, zuweilen auch durch Versenkung des Wassers. Liegt das nasse Grundstück flach und ist darum keine Ableitung des Wassers möglich, so kann, wenn unter dem undurchlassenden Untergrund eine durchlassende Erdschichte ist, die Entwässerung durch Versenkung des Wassers geschehen. Geht eine Versenkung nicht wohl an, so ist das Pflügen in Ackerbeeten von 4 bis 10 Furchen Breite, wodurch der Boden hoch gelegt wird, oft sehr wirksam zur Trockenlegung. Einzelne kleine Sumpfstellen werden ausgefüllt, oder man legt breite, offene Gräben an, durch die das Wasser aufgefangen wird. Bei Sümpfen und Weihern wird durch offene Auffang- und Abzugsgräben das Wasser entfernt und dadurch ein trockenes Feld hergestellt. Solche Feldstücke geben einen kräftigen Boden, der mehrere Jahre angebaut werden kann, ohne daß er Düngung nötig hätte. Sind solche Grundstücke nach der Trockenlegung noch feucht, so werden sie als Wiesen benutzt.

Eine mit dem besten Erfolge angewandte Art der Entwässerung ist durch Drainage (spr. Dränasche) oder durch das Legen gebrannter Thonröhren. Diese werden aus einem Thon angefertigt, welcher weder zu mager noch zu fett sein darf, sondern etwa so wie der zu guten Dachziegeln. Die Anfertigung geschieht mittelst Maschinen, mit welchen man täglich 2000 bis 3000 Stück fertig bringt. Die Röhren werden auf Gerüsten getrocknet, dann in einem Ziegelofen gebrannt. Dieselben haben je nach der Wassermenge des Grundstückes und je nachdem sie zu Haupt- oder Nebenröhren dienen sollen, verschiedene Weite, 3, 5, 8, 10 Centimeter Durchmesser und mehr. Auch müssen Röhrenstücke angefertigt werden, welche an der Seite eine Öffnung haben, damit man Seitenzweige mit den Hauptdrainröhren in Verbindung bringen kann. Die Röhren werden nicht ineinander gefügt, sondern blos aneinander geschoben. Die Zwischenräume oder Fugen, welche auch beim genauesten Zusammenfügen bleiben werden, gestatten dem Wasser den Eintritt in die Röhren von oben her. Allerdings fließt auch ein Teil des Wassers

unten wieder heraus; allein da der Graben, worin die Röhre ruht, sehr eng ist, so wird doch fast alles Wasser in die Drainröhren gewiesen, und jedenfalls kann der Graben nicht zufallen und sich verstopfen, wie es bei bedeckten, unterirdischen Abzugsgräben vorkömmt.

Soll ein Grundstück durch Drainierung entwässert werden, so muß man vor allem untersuchen, nach welcher Richtung es das meiste Gefälle hat. Hierauf wird der Plan oder das Drainierungsnetz entworfen, damit die Arbeit später mit Sicherheit von statten gehen kann. Der Hauptsache nach besteht ein solches Netz aus einer Anzahl in einer gewissen Entfernung von einander liegender Nebendrainstränge, welche in einen Hauptstrang münden, der das Wasser in den Hauptzug führt. Die Nebenstränge folgen der stärksten Neigung des Bodens und münden in einem spitzen Winkel in den Hauptstrang. Die Entfernung der Nebendraine richtet sich nach der Menge Wasser im Boden; gewöhnlich beträgt sie etwa 10 Meter. Die Tiefe der Nebendraine ist in nassem Boden 1,3 Meter, in weniger nassem 96 Centimeter; ihr Gefälle beträgt auf 35 Meter Länge gewöhnlich 8 bis 13 Centimeter.

Nun wird, nach diesen Vorarbeiten, zuerst der Hauptabzugsgraben angelegt; dann folgen die Gräben für die Hauptdrainstränge in einer Breite von 22 bis 27 Centimeter, und zuletzt die Gräben für die Nebenstränge, in einer Breite von 8 bis 11 Centimeter. Wenn alle Gräben fertig sind, so folgt das Einlegen der Röhren. Sind alle Röhren gelegt, so werden die Gräben zu unterst mit Rasen belegt und dann mit dem Untergrund und der Ackerkrume ausgefüllt.

b. Bei nassem Torf- und Sumpfboden ist Trockenlegung das erste Geschäft. Um die saure Pflanzenerde mürb und der Zersetzung zugänglich zu machen, wird alsdann die obere Rasenschichte 5 bis 11 Centimeter abgeschürft, getrocknet und bei trockener Witterung auf Haufen verbrannt. Die Asche davon wird auf der Fläche verteilt und leicht untergeeggt. Ist der Sumpfboden stark erdhaltig, so kann er auch ohne dieses Rasenbrennen dadurch verbessert werden, daß man die obere Erdschichte absticht, mit Kalk zu Haufen zusammensetzt und nach einem halben Jahre auf der Fläche wieder verteilt. Auf den gebrannten Torfboden pflanzt man zuerst Kartoffeln, Rüben, Hafer und Buchweizen. Baldige Mistdüngung ist zweckmäßig. Die Anlage zu Wiesen gewährt den größten Vorteil.

c. Urbarmachung der Ödung, der Weide, Wiesen und des verwilderten Grasbodens. Hat das Grundstück keine nasse Lage, so geschieht der Umbruch, nachdem die etwa vorhandenen Gesträuche entfernt worden sind, vor Winter. Im folgenden Frühjahre wird das Land stark geeggt, oft noch gehackt und dann mit Hafer, Runkelrüben oder Kartoffeln bestellt. Hat das Grundstück einen schweren Boden, der an Nässe leidet, so ist Trockenlegung das erste Geschäft; alsdann wird das Rasenbrennen angewandt, welches darin besteht, daß man den Rasen dünn abschält, aufstellt und an der Sonne trocknet, ihn dann in hohle Haufen zusammenstellt, die mit Reisig, Heidekraut 2c. ausgefüllt, angezündet und gebrannt werden. Die Asche wird auf dem Feldstücke verteilt und leicht untergeeggt. Die Anpflanzung geschieht im Frühjahre mit Hafer, Kartoffeln oder Rüben und darauf im Herbste mit Roggen.

d. Urbarmachung des Heidebodens und des Sandlandes. Heideland ist gewöhnlich schlechter Sandboden. Hat derselbe eine starke Decke von Heidekraut, Moos und andern Pflanzen, so wird er gebrannt, besonders wenn die Lage oder das Klima feucht ist, und die Asche wird seicht untergepflügt. Ist das Heideland weniger dicht bewachsen, so wird es anfangs Sommers gepflügt; vor Winter folgt noch ein tieferes Pflügen und im Frühjahre die Einsaat. Sandboden, der von Pflanzen fast entblößt ist, wird zuerst durch die Gründüngung verbessert. Darum wird er im Sommer umgebrochen, im Herbste tief gepflügt und dann im Frühjahre mit Spörgel oder Buchweizen angesäet, die man vor der Blüte unterpflügt. Im nächsten Frühjahre folgt die Einsaat.

e. Unebene Feldstücke werden verbessert, indem man durch Abtragen der erhöhten Stellen und Ausfüllung der Vertiefungen das Feld ebnet. Dabei muß darauf Bedacht genommen werden, daß die fruchtbare Erde des Obergrundes nicht vergraben werde. Große Steine werden weggeschafft oder versenkt.

f. Die Waldrodung. Bei derselben werden kleinere Gesträuche und Gestrüppe abgehauen und die Wurzeln beim Umbruche des Rasens ausgepflügt. Größere Bäume werden entweder über dem Boden abgehauen und die Stöcke besonders ausgegraben, oder sie werden sogleich samt den Wurzeln aus dem Boden gehoben; letzteres Verfahren verursacht weniger

Gesamtkosten. Vorkommende Steine und Felsblöcke müssen ebenfalls entfernt werden.

IX. Düngung.

Die Gewächse nehmen einen Hauptteil ihrer Nahrung aus dem Boden; darum wird durch fortgesetzten Anbau von landwirtschaftlichen Gewächsen der Boden ärmer und endlich ganz erschöpft. Derselbe bedarf deshalb von Zeit zu Zeit der Kräftigung durch Zurückgabe von Nahrungsstoffen. Dieses geschieht durch die Düngung. Die Aufgabe der Düngung ist demnach, die Menge der den Kulturpflanzen nötigen Nahrungsmittel in der Umgebung der Pflanzen künstlich zu vermehren. Dünger oder Dung nennt man aber alle Stoffe, welche dasjenige, was dem Boden zur reichlichen Ernährung einer Kulturpflanze fehlt, ganz oder teilweise in passender Form zu bieten vermögen. Der Dünger ist gut und wertvoll zu nennen, wenn er nach seinen chemischen Bestandteilen und seiner sonstigen Beschaffenheit der Zusammensetzung des Bodens und der Art der Kulturpflanze, welche damit gedüngt werden soll, entspricht.

Der Dünger besteht, wie die Pflanzen selbst, aus organischen und unorganischen Stoffen. Letztere geben den Pflanzen vorzugsweise Nahrungsstoffe, aus welchen sich die Boden- oder Aschenbestandteile bilden, während ihre Wirksamkeit zur Umänderung der Bodeneigenschaften weniger bedeutend ist. Die organischen Düngerstoffe dagegen wirken auf dreifache Weise. Zunächst liefern sie während ihrer Verwesung den Pflanzen wirkliche Nahrungsstoffe, indem die bei derselben sich bildenden löslichen Salze von den Pflanzen aufgenommen und zu Aschenbestandteilen verwendet werden, und die Kohlensäure, das Wasser und das Ammoniak ihnen Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff zuführen. Sodann wirken die bei der Verwesung sich bildende Kohlensäure und das Ammoniak zersetzend auf die mineralischen Bestandteile des Bodens und wandeln dieselben in auflösliche Nahrungsstoffe um. Endlich werden sie zur Besserung der Bodeneigenschaften selbst wichtig, indem sie durch den Humus, welchen sie dem Boden mitteilen, dessen Wasserfassungsvermögen und seine Fähigkeit, Wasserdünste und Gasarten aus der Atmosphäre aufzunehmen, sehr bedeutend erhöhen, seine Erwärmungsfähigkeit vermehren und seine Lockerheit befördern.

1. Tierischer Dünger. Unter den organischen Körpern liefern die aus dem Tierreiche den wirksamsten

Dünger, weil dieselben die Nahrungsstoffe der Pflanzen, namentlich stickstoffhaltige, dann Phosphorsäure, Kali, Kalk, in reichlicher Menge und durch die Verwesung am schnellsten liefern und dabei viel Kohlensäure und Ammoniak entwickeln.

a. Der gewöhnlichste und wichtigste unter allem Dünger ist der Stallmist. Derselbe besteht aus einem Gemenge von festen und flüssigen Auswürfen (Exkrementen) und Streu, welche im Stalle oder auf der Düngerstätte durch die Gährung zersetzt und auflöslich gemacht werden. Die festen Exkremente und der Kot sind das Unverdaute der tierischen Nahrung; die flüssigen oder der Harn enthalten denjenigen Teil der Nahrung, welcher verdaut und Bestandteil des Körpers geworden war und erst nach stattgefundenem Gebrauch und Verbrauche wieder ausgeschieden worden ist. Der Kot enthält somit die schwer- und unverdaulichen Pflanzenstoffe, sowohl stickstofffreie, vorzüglich Cellulose, als auch stickstoffhaltige und Aschenbestandteile, von letzteren besonders Kieselsäure, auch Phosphorsäure, letztere bei den Wiederkäuern; dazu kommen Verdauungssäfte, vorzugsweise Galle. Im Harn finden sich die stickstoffhaltigen Stoffe Harnstoff, Hippursäure, Harnfarbstoffe und kohlensaures Ammon, dann Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Chlor, Schwefelsäure und beim Schwein- und Schafharn auch Phosphorsäure. Daraus geht hervor, daß auf die Güte des Düngers die Menge und die Beschaffenheit des Futters großen Einfluß hat; gut genährtes Vieh gibt einen bessern und mehr Mist, als schwach genährtes. Der Mist aus Mastställen ist der beste.

Die Güte des Stalldüngers hängt auch von der Menge und der Beschaffenheit der Einstreu ab. Zunächst soll dieselbe den Tieren ein weiches, reinliches und gesundes Lager bereiten; sodann und hauptsächlich aber soll sie die Auswürfe auffangen und in sich vereinigen, die Düngermasse durch ihre eignen Bestandteile vermehren und die Zersetzung des Ganzen regeln. Gewöhnlich verwendet man dazu Stroh, weil dieses den Zwecken des Einstreuens am vollkommensten entspricht. Die beste Streu ist das Wintergetreidestroh, während das Sommerstroh größern Wert als Futter besitzt. Außer den Strohgattungen verwendet man auch häufig kurz gehacktes Kiefern- und Fichtenreisig, Hackstreu, die abgefallenen Blätter der Laubholzbäume, Laubstreu, endlich Moos, Nadeln, Heidekraut, Pfriemen, Waldstreu, die beiden letztern auch Streusel genannt. Die fortgesetzte Benützung der Laub- und Waldstreu wird aber öfters zu

einem großen Übel für den Wald, indem demselben einerseits die darin enthaltenen Nährstoffe entzogen werden, andrerseits der Wald seine schützende Humusdecke verliert, welche die wässerigen Niederschläge in großer Menge aufsaugt, das rasche Abfließen verhindert und so Überschwemmungen vorbeugt. In manchen Gegenden und besonders in stroharmen Jahren wird bei Schafen, Schweinen und selbst beim Rindvieh auch die Erdstreu und Torfstreu angewandt und liefert einen guten Dünger. Je trockner die Erdstreu ist und je mehr sie aufsaugt, desto besser ist sie. Die Torfstreu ist empfehlenswert als Ersatzmittel bei Streumangel in Gegenden mit starkem Handelsgewächse- und Weinbau. Zur richtigen Anwendung dieser Art Streu ist es aber unbedingt notwendig, daß der getrocknete Torf zerkleinert und von allen Pulverteilen befreit wird. Es eignet sich hiezu am besten ein lockerer faseriger Torf, welcher wie kein andres Material die Jauche aufzusaugen vermag. In Norddeutschland sind in neuerer Zeit Torfstreufabriken entstanden, welche ein ausgezeichnetes Material für immer weitere Kreise liefern, das nunmehr auch in größern Pferdeställen, Posthaltereien u. dergl. angewandt wird. Manche früher vorgekommenen Mißerfolge hatten ihren Grund in der Anwendung ungeeigneten Torfs oder in ungenügender Zubereitung, hauptsächlich aber darin, daß er naß angewandt wurde oder nicht von Staubteilen befreit war.

Wie viel täglich eingestreut werden soll, hängt besonders von der Viehgattung ab und muß mit den Auswürfen in einem rechten Verhältnisse stehen, damit dieselben von der Einstreu alle aufgefaßt werden können und sich innig mit ihr vermengen. Man rechnet als die richtige Einstreumenge ein Drittel der Trockensubstanz des Futters (d. i. das Futter nach Abzug seines Wassergehaltes), was beim Pferde etwa 4 bis 6 Pfund, beim Rinde 6 bis 8, beim Schafe $^3/_5$ Pfund (300 Gramm) Stroh täglich ausmacht. Bei Grünfütterung braucht man mehr Einstreu als bei der Dürrfütterung, und bei der Mastung ist ebenfalls eine starke Einstreu erforderlich.

Nicht weniger hat die Art der Bereitung auf die Güte des Stalldüngers Einfluß. Es gibt zwei Verfahrungsweisen. Die erste, welche bei den Schafen allgemein in Anwendung ist, aber gegenwärtig auch für Rindvieh sehr empfohlen wird, ist das Liegenlassen des Düngers im Stalle durch längere Zeit (mehrere Monate) hindurch. Der Mist ist hier vollständig vor Verlust durch Sonne, Wind und

Regen geschützt, es findet ferner die vollständigste Aufsaugung und Vermischung der Exkremente und der Einstreu statt, so daß dieses Verfahren unzweifelhaft den besten Dünger liefert. Zur Ausführung gehören verstellbare Krippen und Raufen, weil der Mist unter den Tieren sich stetig erhöht. Bei der zweiten, der gewöhnlichen wird alle paar Tage oder täglich ausgemistet. Der aus dem Stalle gebrachte Dünger wird auf einer besondern Stelle des Hofraums aufgeschichtet. Damit aber hier die weitere Gährung gleichmäßig fortgesetzt werde und von dem Dünger nichts verloren gehe, so ist eine zweckmäßig angelegte Düngerstätte (Dunggrube) von großer Wichtigkeit. Die vorzüglichsten Erfordernisse für dieselbe sind: sie sei nicht zu weit vom Stalle entfernt; sie habe eine solche Lage, daß sie gegen den Sonnenschein und gegen austrocknende Winde geschützt ist, und daß durch das Eindringen von fremdem Wasser der Mist nicht ausgewaschen und fortgeschwemmt werde; sie muß eine muldenförmige Vertiefung bilden, damit der Abfluß aus dem Miste nicht verloren gehe, sondern sich an der tiefsten Stelle in einem Jauchenbehälter sammle. Bei dem auf die Dunggrube gebrachten Miste sorge man dafür, daß er nicht in einzelnen Bündeln liegen bleibe, sondern daß er gleichmäßig und eben ausgebreitet und durch Tiere und Menschen zusammengetreten werde; daß die einzelnen Mistarten gehörig mit einander gemischt werden; daß der Mist nicht zu trocken liege und austrockne, aber auch nicht im Wasser schwimme. Um dem Austrocknen vorzubeugen, soll der Mist von Zeit zu Zeit mit Jauche durchfeuchtet werden, was entweder durch Schöpfen oder mittelst einer eigens dazu eingerichteten Pumpe geschieht, mit welcher man nötigenfalls die Jauche auch zu getrenntem Gebrauche in Fässer füllen kann.

In der Dunggrube fängt der Mist bald an, sich zu erhitzen; es steigen ammoniakhaltige Dämpfe auf, und der Mist bildet bei fortgesetzter Gährung endlich eine schwarze, speckige, torfartige Masse, die mit dem Spaten abgestochen werden kann. Die Erfahrung lehrt, daß der Mist durch langes Liegenbleiben an Güte wohl zunimmt, aber sie lehrt auch, daß durch fortgesetzte Gährung eine Menge nährender Stoffe, besonders Kohlensäure und Ammoniak, verloren geht, indem sich dieselben in die Atmosphäre verflüchtigen, und daß der Dünger an Masse verliert und man darum mit völlig zusammengefaultem Dünger auf den Feldern weniger weit reicht. Am wenigsten geht an Dünger verloren, wenn man

ihn frisch auf die Felder bringt. Indes ist dies natürlich nicht immer thunlich, auch nicht in allen Fällen zweckmäßig, da mancherlei Umstände dabei zu berücksichtigen sind. Frischer Mist enthält immer vielen Unkrautsamen und kann deswegen nur in der Brache oder bei Hackfrüchten angewandt werden. Auf schweren, kalten Boden paßt frischer, strohiger Dünger, dagegen eignet sich auf seichten, lockern Boden der speckige, verrottete besser. Nasse, kalte Bodenarten düngt man gerne im Frühjahr und Sommer; hitzigen Dünger bringt man in kälterer Jahreszeit auf das Feld. Gewächse, welche den Boden längere Zeit einnehmen, vertragen frischen, darum noch unvollkommen aufgeschlossenen Dünger; wogegen Gewächse, welche ein kurzes, schnelles Wachstum haben, mehr alten Dünger verlangen, z. B. Reps, Tabak, Hopfen.

Der auf das Feld gefahrene Dünger soll sogleich ausgebreitet werden, auch selbst dann, wenn man ihn nicht gleich unterpflügen kann. Ein baldiges Unterpflügen ist in den meisten Fällen von Vorteil, besonders dann, wenn frischer Dünger schwerem, kalten Boden zugeführt werden soll; wenn der Dung naß aufgeführt worden oder auf Sand- und lockern Lehmböden, in ebener Lage ist ein späteres Einpflügen zuträglich. Der längere Zeit auf dem Felde ausgebreitet liegende Dünger gibt seine Nährstoffe gleichmäßig an den Boden ab, welcher letztere auch bei warmer Witterung unter der Mistdecke länger feucht bleibt. Immer soll der Mist seicht untergepflügt werden, damit die zur Verwesung nötige Luft Zutritt hat, soll jedoch vollständig mit Erde bedeckt sein. Gebricht es im Herbste an dem nötigen Mist oder an Zeit zum Hinausfahren, so kann man einer schwächlichen Saat auch noch im Frühjahre durch Ausbreiten von Stallmist auf dieselbe aufhelfen, was man Kopfdüngung nennt. Indes dauert diese Düngung nur für eine Ernte.

Der Stallmist ist nach der Verschiedenheit der Tiergattungen, von welchen die Exkremente herrühren, verschieden.

1) Der Mist des Rindviehes ist weich, stark wasserhaltig, gährt langsam, ohne starke Erhitzung, wirkt anhaltend und milde, und paßt für jede Bodenart und alle Gewächse gut.

2) Der Pferdemist ist locker, wenig feucht, gährt schnell unter Entwicklung von Ammoniak und erhitzt sich dabei stark, wirkt schnell und nur auf kurze Dauer, wird daher hitziger Dünger genannt, und eignet sich vorzüglich auf schweren, kalten Boden und zu Mistbeeten.

3) Der Schafmist ist der trockenste und stickstoffreichste, gährt schnell mit Erhitzung, ist leicht auflöslich, wirkt stark und schnell, aber nur auf kurze Dauer, ist also auch ein hitziger Dünger und eignet sich besonders auf schweren Boden.

4) Der Schweinemist wird gewöhnlich für wässerig und stickstoffarm gehalten und hat den Namen eines kalten Düngers bekommen. Dies ist aber nur bei schlecht genährten Tieren begründet, während er von gut gefütterten sehr kräftig und wirksam ist.

5) Der Geflügelmist ist sehr kräftig und wirkt schnell, besonders der von Hühnern und Tauben. Dahin gehört auch

6) der Guano, das ist der Mist von Seevögeln, der sich auf den Inseln längs der Westküste Südamerika's und andern einsamen Eilanden in mächtigen Schichten angehäuft hat, und dessen Lager bei dem bedeutenden Verbrauche jetzt schon ziemlich abgenommen haben. Der bekannteste ist der Peru-Guano. Er ist mehr oder weniger braun, pulverig mit vielen Knollen, und zeichnet sich durch einen eigentümlichen Geruch nach gewissen Fettsäuren aus; er enthält Phosphorsäure, Stickstoff, Ammon- und andere Salze. Der gegenwärtig im Handel vorkommende ist schlechter als der anfängliche, da die gehaltvollsten Lagen zuerst abgebaut wurden. Guanosorten, bei denen die organischen Stoffe zerstört sind, welche dagegen einen großen Gehalt an Phosphorsäure besitzen, sind der Baker-Guano, der Mejillones-Guano und der Cüraçao-Guano.

7) Der Abtrittdünger gährt hitzig, wirkt sehr schnell und kräftig, besonders bei Gewächsen mit schnellem Triebe. Seine immer noch nicht gehörig gewürdigte Bedeutung liegt darin, daß er als Abfallsprodukt der menschlichen Nahrungsmittel dem Boden die Pflanzennährstoffe wiedergibt, welche demselben durch den Anbau der Brodfrüchte entzogen worden sind, gleichwie durch den Stallmist dem Boden diejenigen Stoffe wiedergegeben werden, welche für Futterpflanzen und Stroh verbraucht wurden. Um einen Begriff davon zu bekommen, welche Werte durch die Nichtbenützung des Abtrittdüngers verloren gehen, diene folgende Berechnung. Die Exkremente der Bevölkerung einer Stadt von 10,000 erwachsenen Einwohnern enthalten (da die jährlichen Auswürfe eines Erwachsenen 10,2 Pfund Stickstoff, 2,4 Pfund Phosphorsäure und 2 Pfund Kali in sich fassen):

Stickstoff . . . 1020 Centner,

Phosphorsäure . 240 Centner,
Kali . . . . 200 „

Müßte der Landwirt diese Stoffe in Form von Guano und künstlichem Dünger ankaufen, so würde dies einen Geldwert von etwa 130,000 *M.* (65,000 östr. Gulden) repräsentieren. Um eine rationelle Verwertung dieser Abfallstoffe herbeizuführen, ist in erster Linie eine gewissenhafte Sammlung derselben notwendig, wie sie am sichersten durch das Tonnensystem erreicht werden dürfte. Dabei treten an die Stelle von Auffanggruben transportable Tonnen, welche wöchentlich ein oder mehrere Mal entleert werden müssen. Dieses System ist in Grätz, Kiel, Heidelberg und anderen Städten ganz oder teilweise eingeführt und findet mehr und mehr Anklang; denn es empfiehlt sich in gesundheitlicher Beziehung, weil dadurch jede Verunreinigung des Bodens an den bewohnten Orten vermieden wird, und in landwirtschaftlicher, weil die vollkommenste Ausnützung stattfindet. Mit dem Tonnensystem läßt sich zweckmäßig das Erdcloset, von dem englischen Pfarrer Moule herrührend, verbinden, wobei die Exkremente mit möglichst trockener, pulveriger Erde bestreut, deren Geruch entfernt und deren Zersetzung verlangsamt werden, wodurch ein vortrefflicher Dünger entsteht. Vorzüglich eignet sich dazu der in neuerer Zeit als Nebenprodukt bei der Torfstreufabrikation erhaltene Torfstaub. Während das Erdcloset sich mehr für das Land eignet, so kann für größere Städte nach Überwindung verschiedener technischer Schwierigkeiten statt des Tonnensystems das Liernur'sche System eintreten, bei welchem durch große Luftpumpen der Unrat ganzer kleinerer Stadtbezirke direkt in Sammelbehälter und von da in die Hauptbehälter außerhalb der Stadt gepumpt wird.

Die Abtrittgruben, in welchen man die Exkremente immer noch am häufigsten auffängt, sind in gesundheitlicher Beziehung zu verwerfen, weil sie durch Ansammlung größerer Mengen von Unrat und dessen Verwesung giftige Gase aushauchen und den Boden verunreinigen, ja vergiften. Sie werden gegenwärtig in Städten durch eigene Maschinen mit luftleer gemachten Fässern auf möglichst geruchlose Weise entleert. Bei all diesen Methoden hat bisher die unmittelbare Verwendung des Düngers darin ein Hindernis gefunden, daß dieselbe auf den nächsten Umkreis der Städte beschränkt und nicht zu allen Zeiten möglich war; in neuerer Zeit ist aber die Bahnverwaltung in Stuttgart mit dem rühmlichen Beispiele vorangegangen, daß sie eigene Züge für den Transport

von Dünger errichtete, wodurch derselbe auf größere Entfernungen verbracht werden kann.

Das Schwemmsystem, nach welchem die Exkremente in Flüsse oder das Meer abgeschwemmt werden, verdankt seine Einführung nicht landwirtschaftlichen, sondern gesundheitlichen Rücksichten, indem der Dünger dabei gänzlich verloren geht. Auch klagen die Anwohner der Flüsse über die mit diesem System verbundenen Unzuträglichkeiten, Verpestung des Wassers und der Luft. Dem Nachteile, daß hiebei der Dünger verloren geht, hat man durch Anlegung von Rieselfeldern oder Einführung des Rieselsystems zu steuern gesucht, bei welchem die Exkremente zunächst durch Röhren nach den Sammel- und Pumpstationen und von da nach dem Feld gelangen. Hier werden dieselben von verschiedenen Punkten aus durch ein System von Gräben und Rieselrinnen verteilt, um den Boden möglichst gleichmäßig zu durchtränken und zu befruchten. Damit eine solche Berieselung gelinge, ist die vollständige Drainierung des dazu benützten Feldes nötig. Daß dies anfangs der großen Kosten wegen versäumt wurde, hat die Rieselfelder in Mißkredit gebracht. Am großartigsten ist das System für Berlin in Ausführung gekommen, dessen Rieselfelder 5000 ha umfassen, so daß auf 60 Einwohner 1 Morgen ($^1/_4$ ha) Rieselfeld trifft. Die abziehenden Wässer sammeln sich in dem sogenannten Billograben vollkommen klar und geruchlos, und gehen von da in die Havel.

Erfreulich sind alle derartigen Bestrebungen, wodurch man in jetziger Zeit den kostbaren Abtrittdünger für die Landwirtschaft auszubeuten bestrebt ist.

Öfters werden die menschlichen Exkremente ausgetrocknet und dann unter dem Namen Düngerpulver oder Poudrette zum Düngen verwendet.

Die Stärke der Düngung, welche einem Acker gegeben wird, richtet sich hauptsächlich nach folgenden Umständen: a. nach der im Boden noch vorhandenen Menge an Pflanzennahrung, denn ein in Kraft erhaltener Boden bedarf keiner so starken Düngung auf einmal, als ein erschöpfter Boden; b. nach der Zeit, wie lange die Düngung dauern soll: wenn sie nur ein Jahr dauern soll, so genügt eine schwache Düngung mit schnell wirkendem Dünger; soll sie aber mehrere Jahre dauern, so wird stark gedüngt; c. nach der Auflöslichkeit des Düngers selbst und der Beförderung der Auflösung durch den Boden: je mehr der Boden die Auflösung befördert, desto öfter muß er gedüngt werden; d. nach

dem Klima, denn je wärmer das Klima ist, desto schneller wird der Dünger aufgelöst, und desto schwächer kann die Düngung sein, muß aber öfter wiederholt werden: je kälter das Klima ist, desto stärker muß die Düngung sein; e. nach der Natur der Gewächse, welche angebaut werden: Gewächse, welche schnell wachsen, viele Körner oder große Blätter oder starke Wurzeln hervorbringen, bedürfen vielen und kräftigen Dünger, während langsam wachsende Pflanzen, welche niedrig bleiben, weniger Dünger erfordern. Je länger die Gewächse auf dem Boden stehen bleiben, je größer das Produkt ist, das die Gewächse hervorbringen, desto stärkere Düngung erfordern sie.

Gewöhnlich bestimmt man die Stärke der Stallmistdüngung nach Fuder oder Wagen und rechnet 24 Wagen voll (je 20 bis 24 Centner schwer) als eine schwache Düngung auf die Hektare, 30 bis 36 Wagen voll als eine mittelmäßige Düngung, und 34 bis 45 Wagen voll als eine starke Düngung. Vorteilhafter ist es, öfter zu düngen, als stark mit großen Zwischenräumen.

b. Der flüssige Dünger besteht in dem Harn der Tiere und wird entweder für sich allein oder in Verbindung mit andern Stoffen angewandt. Seine Wirksamkeit erhält er vornehmlich durch seinen starken Gehalt an Alkalien und den stickstoffhaltigen Verbindungen. Er ist für sich als Jauche (Gülle, Pfuhl) ein vortrefflicher Dung, der das Wachstum der Pflanzen sehr befördert und besonders auf Wiesen- und Kleefelder und für die sogenannten Kalipflanzen, als Runkelrüben, Weißkraut, Weißrüben, auch Tabak und Mais, sich eignet; doch soll die Güte der Kartoffeln durch ihn leiden. Auch die aufgegangene Saat wird im Winter mit Pfuhl überfahren und die Wirkung davon ist groß; aber das gepfuhlte Getreide lagert sich gern. Die Wirkung hält in der Regel ein Jahr an. Wird der Urin des Menschen in den Abtritten unter Beimischung von Gyps durch Torfkrumen, Torfasche u. dgl. aufgefangen, wodurch das bei der Fäulnis entstehende Ammoniak gebunden wird, dann das Gemenge getrocknet, so heißt dieser Dünger Urat.

c. Andere tierische Düngerstoffe sind: 1. Die Leichname gefallener Tiere (Äser), Abfälle der Schlachthäuser, Eingeweide. Sie geben einen kräftigen, schnellwirkenden Dünger. Man bedecke sie nach möglichster Zerkleinerung gut mit Erde, damit kein übler Geruch durchdringen kann, steche sie nach Monaten wiederholt um, menge sie mit Erde

und streue sie dann aus. Am rationellsten werden die Äser zu sogenanntem Fleischdünger verarbeitet, wie es jetzt fabrikmäßig geschieht. Man kann sie auch zur Compostbereitung verwenden. Zu Fleischmehl wird gegenwärtig ein Teil der Abfälle von den Fleischextraktfabriken verwendet; so kommen große Lieferungen davon aus Fra-Bentos in Südamerika. 2. Das Blut gibt gleichfalls einen kräftigen Dünger und eignet sich sehr gut für Komposthaufen. 3. Das Knochenmehl wird gewöhnlich in Düngerfabriken aus gesammelten Knochen von Küchen und Wasenmeistereien durch Stampfen und Mahlen bereitet. Die Knochen werden hiezu teils im rohen Zustande, oder nachdem sie gebrochen und entfettet sind, teils nach vorausgegangenem Dämpfen verarbeitet; hienach unterscheidet man rohes und gedämpftes Knochenmehl. Das Knochenmehl düngt hauptsächlich durch seine Phosphorsäure, aber auch seinen Kalk und die Ammoniakbildung. Seine Wirkung hält mehrere Jahre an und erfolgt um so schneller, je feiner es gepulvert ist. Das rohe Knochenmehl, welches wegen seiner gröbern Beschaffenheit sich langsamer zersetzt, kommt in der Regel im zweiten oder dritten Jahre zur vollen Wirkung, während das gedämpfte schon im ersten Jahre kräftig wirksam ist. Auf feuchten Wiesen befördert es den Graswuchs ungemein. Man verwendet zur Düngung einer Hektare 7 bis 12 Centner. Die Wirkung der Knochen wird erhöht und beschleunigt durch Übergießen mit Schwefelsäure, wodurch der phosporsaure Kalk löslich gemacht und sogenanntes Superphosphat gebildet wird. (Siehe jedoch darüber nachher beim mineralischen Dünger.) 4. Die Wollabfälle aus Fabriken sind ein vortrefflicher stickstoffreicher Dung, besonders wenn sie vor der Anwendung mit Jauche begossen wurden, oder wenn sie, wie in neuerer Zeit geschieht, mit Schwefelsäure aufgeschlossen werden. So behandelt kommen sie als eine schwarze Masse unter dem Namen Wolldünger im Handel vor und haben besonders zur Düngung von Weinbergen in der letzten Zeit große Anwendung gefunden. 5. Horn und Klauen geben einen gleichfalls stickstoffreichen Dünger und kommen fein gepulvert gegenwärtig in den Düngerhandel. 6. Der Fischguano wurde durch E. Meinert in Leipzig eingeführt. Man gewinnt ihn an der norwegischen Küste aus den Abfällen der Fischerei. Er enthält 7—10 % Stickstoff und 10—15 % Phosphorsäure.

2. Pflanzendünger. Die Pflanzen enthalten im allgemeinen nicht so viel Nahrungsteile, als die Tierstoffe,

und brauchen überdies längere Zeit zur Verwesung als diese. Darum geben Pflanzenstoffe, welche untergepflügt werden, zwar eine schwächere und weniger schnell wirkende Düngung, als tierische Stoffe, aber dieselbe hält länger an. Zu Pflanzendünger benützt man:

a. Manche Pflanzen, die, wie Lupine, Spörgel, Senf, Buchweizen, Reps, sich schnell bestocken und blattreich sind. Man pflanzt sie absichtlich an, um sie in ihrem grünen Zustande und vor der Blüte unterzupflügen und so zur Düngung zu benutzen. Diese Art zu düngen heißt Gründüngung; sie wird hauptsächlich bei Äckern angewandt, welche so fern liegen, daß die Düngerbeifuhr zu große Kosten verursachen würde, und wenn der Vorrat von Stalldünger nicht ausreicht. Eine absolute Vermehrung der unorganischen Pflanzennährstoffe des Bodens findet dabei nicht statt; allein das kräftige Wurzelnetz der Gründüngungspflanzen schließt eine Menge unlöslicher Bestandteile des Bodens auf und hinterläßt sie in für die nachfolgenden Gewächse leicht aufnehmbarem Zustande. Ferner wird der Boden bereichert an organischer Substanz, deren Bestandteile aus der Luft stammen, und welche bei ihrer Verwesung zur Humusbildung dienen, wodurch sie einen weiteren Vorrat von mineralischen Bestandteilen aufschließen. Hiedurch sowie durch die Beschattung, welche die Gründüngungspflanzen dem Boden gewähren, werden außerdem in hohem Maße dessen physikalische Eigenschaften verbessert.

b. Ernterückstände, als Stoppeln, Wurzeln und abgefallene Blätter, namentlich der ausdauernden Kulturpflanzen, z. B. des roten Klees, der Luzerne düngen auch gut; selbst die Unkräuter, welche nach der Ernte auf dem Felde entstehen, dienen als Dünger und wirken in derselben Weise wie die Gründüngung. Diese Rückstände sind bei verschiedenen Pflanzen in verschiedener Masse vorhanden; so kommen nach neueren Untersuchungen auf 1 Teil Wurzeln oberirdische Teile beim

Klee (in der Reife) .	1,48.
Gerste	5,49.
Roggen	13,59.
Reps	15,09.

c. Abfälle von Gewerben, als: Malzkeime, welche einen sehr wirksamen Dünger geben, und entweder auf die grüne Saat gestreut, oder zu den Kartoffeln in die Furche gelegt werden; Oelkuchen sollen, obgleich sie einen

kräftigen Dünger geben, wenn man sie gepulvert auf die grüne Saat streut, nur in verdorbenem Zustande angewandt werden, da man die frischen vorteilhafter verfüttert, wie dies auch bei den Malzkeimen geschehen kann; die Holzasche wird im unausgelaugten Zustande als zu teuer selten, sondern meistens nur als ausgelaugte Asche, wie die Bleicherasche und Seifensiederasche, zum Düngen verwendet; sie wirkt auf Klee, Kartoffeln, Lein 2c. nachhaltig und ist auf kalklosem, lehmigen Boden zu empfehlen; Ruß aus Schornsteinen kommt zwar nur in geringer Menge zum Gebrauche, wirkt aber schnell und kräftig, wenn die Saat damit überstreut wird.

d. Torf, welcher größtenteils aus saurer Pflanzenerde besteht. Durch Beimischung von Kalk, oder durch Begießen mit frischem Harn oder dadurch, daß er mit Stallmist in Haufen aufgeschichtet wird, kann er in einen guten Dünger umgewandelt werden. Man wendet dem Torfdünger wegen seines Stickstoffgehaltes und der durch ihn bewirkten Verbesserung der physikalischen Eigenschaften des Bodens immer mehr Aufmerksamkeit zu.

e. Der Teichschlamm, aus feinen zusammengeschwemmten Pflanzen- und Erdteilen bestehend, gibt einen sehr guten Dünger.

3. Mineralischer Dünger. Derselbe liefert den Pflanzen vorzugsweise diejenigen Bestandteile zur Nahrung, welche wir in der Asche derselben wiederfinden, und wirkt auf die im Boden enthaltenen Nahrungsteile zersetzend. Darum zeigt er seine Wirkung nur dann, wenn er auf einem Boden angewandt wird, welcher an den Bestandteilen, die der Dünger enthält, Mangel leidet, oder da, wo viele organische Stoffe im Boden enthalten sind, deren Zersetzung er befördert.

A. Vorherrschend direkt wirkende Mineraldünger sind:

a. Kalisalze. Sie bestehen vorzüglich aus schwefelsaurem Kali und Chlorkalium, kommen unter verschiedenen Namen im Handel vor und stammen hauptsächlich aus den Staßfurter Salzbergwerken, welche in ihrer riesenhaften Ausdehnung einen unerschöpflichen Kalireichtum bergen und bis jetzt die Hauptquelle zur Deckung des Kalibedarfs für die Kulturländer bilden. Diejenigen Präparate, welche unter dem Namen zwei- bis fünffach konzentrierte Kalisalze vorkommen, enthalten vorzüglich Chlorkalium, außerdem Kochsalz 2c. Das schwefelsaure Kali des Handels enthält 70 bis

80 % wirkliches schwefelsaures Kali, außerdem kömmt auch schwefelsaure Kali-Magnesia vor. Das sogenannte rohe schwefelsaure Kali entspricht seinem Namen nicht, indem es das meiste Kali in der Form von Chlorkalium enthält. Die Zufuhr von Kalidünger ist besonders notwendig bei Gütern, welche durch den Anbau und Verkauf von Kartoffeln, Zuckerrüben, Tabak, Cichorien und Wein dem Boden und der Wirtschaft viel Kali entführen. Dagegen ist bei solchen Gütern, welche starken Kartoffelbau mit Brennerei haben, welche Futterbau und bedeutende Viehzucht treiben, und welche natürlich fruchtbare Wiesen reichlich besitzen, eine Kalizufuhr in der Regel nicht gerade erforderlich. Schwefelsaures Kali wirkt vorteilhafter auf die Pflanzen, als Chlorkalium. Bei ihrer Anwendung müssen die Kalisalze mit der gleichen bis doppelten Menge Erde vermischt und tief untergepflügt werden.

b. Phosphorsäurereiche Düngerstoffe. Der große Verbrauch von Phosphorsäure durch die Kulturpflanzen, sowie das verhältnismäßig geringe Vorkommen derselben in der Ackererde erheischen gebieterisch eine Zufuhr derselben. Als eine natürliche Quelle der Phosphorsäure haben wir bereits oben die Knochen kennen gelernt, und sie sind das einzige Material, was sich zu direkter Anwendung eignet. Außerdem gehören daher die Apatite oder Phosphorite, die versteinerten Knochen und Exkremente urweltlicher Tiere (Osteolithen und Koprolithen), endlich der Baker-Guano, Mejillones-Guano und andere Sorten. Alle diese enthalten die Phosphorsäure in so schwer löslicher Verbindung, daß sie zuerst mit Schwefelsäure aufgeschlossen oder in Superphosphat verwandelt werden müssen. Durch die Schwefelsäure wird der neutrale phosphorsaure Kalk in löslichen sauren phosphorsauren Kalk ($CaH_4\ P_2O_8$, früher CaO, $2HO,PO_5$) verwandelt und zugleich Gyps gebildet. Die Wirkung des Superphosphats besteht darin, daß die Lösung des sauren phosphorsauren Kalks sich im Boden überall verbreitet, und obwohl durch die vorhandenen Carbonate wieder neutraler phosphorsaurer Kalk gebildet wird, die Pflanzenwurzeln diesen doch in seiner feinen Verteilung mit hilfe des in ihnen enthaltenen sauren Saftes (siehe S. 39) zu lösen und aufzunehmen vermögen. Da es sich für den Landwirt bei diesen Düngmitteln hauptsächlich um die Phosphorsäure handelt, so spricht man auch im Handel nur von löslicher und unlöslicher Phosphorsäure und meint unter der löslichen die des sauren und unter der unlöslichen die des neutralen phosphorsauren Kalkes. Die phosphor-

säurereichsten Materialien sind Baker-, Mejillones- und Cüraçao-Guano; die daraus gewonnenen Superphosphate (hochgradige) enthalten bis zu 20 % lösliche Phosphorsäure und sind auch die besten, weil sie sich auf dem Lager nicht verändern, während die eisenoxyd- und thonerdehaltigen Phosphorite Superphosphate liefern, welche auf Lager sich allmählich verschlechtern. Ein Teil der löslichen Phosphorsäure schließt nämlich mit dem Eisenoxyd und der Thonerde allmählich unlösliche Verbindungen; eine solche Phosphorsäure bezeichnet man mit dem Namen zurückgegangene Phosphorsäure, und ihre Wirkung ist eine bedeutend langsamere, als die der löslichen Phosphorsäure, wenn auch eine etwas schnellere, als bei der gar nicht aufgeschlossenen Phosphorsäure, weil die im Boden enthaltene Kohlensäure sie leichter zu lösen vermag, als die letztere. In neuerer Zeit wird jedoch vielfach der zurückgegangenen Phosphorsäure derselbe Wert beigelegt, wie der löslichen, allein die hierüber angestellten Versuche können noch nicht als entscheidend angesehen werden. Die lösliche Phosphorsäure wird im Handel mit ungefähr 50 bis 60 Pfennig, die unlösliche mit 20 Pfennig bezahlt. Am empfehlenswertesten sind die Guano-Superphosphate.

Die Knochenkohle aus Zuckerfabriken, welche sehr reich an Phosphorsäure ist, dient dazu, um arme Phosphorite bei der Superphosphatbereitung an Phosphorsäure zu bereichern.

c. Stickstoffreiche Dünger sind:

Chilisalpeter, salpetersaures Natron, aus der Wüste Atacama in Bolivia; ist besonders zu Kopfdüngung für schwache Saaten geeignet.

Schwefelsaures Ammon, ein Nebenprodukt der Gasfabriken, wird in der Regel gemengt mit Superphosphaten als sogen. Ammoniaksuperphosphat in Anwendung gebracht. Diese Mengung ist also ein Hilfsdünger, mittelst dessen dem Boden sowohl Stickstoff als Phosphorsäure zugeführt wird.

Wichtige Stickstoffdünger sind außerdem die bereits angeführten animalischen Stoffe Peruguano, Fischguano, Fleischmehl, besonders die Rückstände der Fleischextraktfabrikation, Wolldünger, Hornmehl u. s. w.

B. Vorherrschend indirekt wirkende sind:

d. Der Kalk. Er wird im gebrannten und abgelöschten Zustande angewandt und wirkt besonders dadurch, daß er den im Boden enthaltenen Humus zersetzt und die

Bildung von Wasser, Kohlensäure und Ammoniak aus dem letzteren beschleunigt; auch zeigt er seine Wirkung dadurch, daß er die kieselsäurehaltigen Gesteine zur schnellern Verwitterung bringt, so daß in kürzerer Zeit mehr lösliche und für die Pflanzen aufnehmbare Basen im Boden der Felder frei werden. Darum wird er besonders bei neu umgebrochenem Lande mit Vorteil angewandt. Auf schweren, nassen, strengen, kalten Böden wirkt er auch physikalisch sehr günstig, indem er viel zur Lockerung beiträgt und sie wasserdurchlassender macht. Der Kalk, welcher vor dem Ausstreuen oft mit düngenden Stoffen gemischt wird, muß bei der Anwendung gleichmäßig verteilt, mit der Ackerkrume innig gemengt und nur seicht untergebracht werden. Das Ausstreuen muß bei Windstille und trocknem Wetter geschehen. Die Stärke der Kalkdüngung richtet sich nach der Fruchtbarkeit des Ackers, nach der Menge saurer Pflanzenerde und besonders nach der öftern oder seltnern Wiederholung des Kalkens. Man sollte nicht öfter als alle 6 bis 8 Jahre mit Kalk und dazwischen immer mit Mist düngen, weil sonst der Boden zu sehr erschöpft wird. „Der Kalk macht reiche Väter, aber arme Söhne." Auf die Hektare reichen 24 bis 60 Hektoliter Kalk zu einer Düngung hin.

e. Der Mergel wirkt beinahe auf dieselbe Art wie der Kalk; er beschleunigt die Zersetzung des Humus und verbessert die physikalische Beschaffenheit des Bodens durch Milderung der Gegensätze. Man nimmt auf schweren Thonboden Sand- oder Kalkmergel, für Sandboden Thon- oder Kalkmergel, wodurch der erstere gelockert, der letztere bindiger gemacht wird. Nachdem der Mergel, welcher am besten vor Winter aufgebracht wird, an der Luft zerfallen ist, wird er ausgestreut und möglichst gleichmäßig untergebracht. Das Mergeln wird hauptsächlich auf humusreichem Boden mit Vorteil angewandt, darf nicht zu oft wiederholt werden, und muß ebenfalls mit Mistdüngung abwechseln, weil sonst der Acker zu sehr erschöpft wird. Je größer der Gehalt des Mergels an Kalk ist, um so weniger stark soll die Mergelung sein.

f. Der Gyps wird roh und in gepulvertem Zustande auf die grüne Saat gestreut, besonders der Kleearten, der Wicken und anderer Hülsengewächse, des Repses, Leins und auf Wiesen. Derselbe wirkt sowohl direkt durch den Gehalt an Schwefelsäure, als auch indirekt dadurch, daß er die Absorptionsfähigkeit des Bodens für das Ammoniak aus der

Atmosphäre unterstützt; seine ebenfalls indirekte Hauptwirkung besteht aber darin, daß er auf die Pflanzennährstoffe des Bodens lösend einwirkt, sowie daß er die Verdunstung des Wassers durch die Blätter verzögert und so den Wasservorrat im Boden den Pflanzen für längere Zeit zugänglich macht. Seine Wirkung erstreckt sich bis in den Untergrund, was besonders für die Hülsenfrüchte von Bedeutung ist. Eine günstige Wirkung des Gypses läßt sich aber nur dann erwarten, wenn der Boden Pflanzennährstoffe in reichlicher Menge enthält; auf armem Boden sieht man keinen Erfolg. Man streut ihn bei feuchter Witterung, nach reichlichem Tau und bei Windstille aus und verwendet auf die Hektare 4 bis 8 Centner.

4. Der Compost- oder Mengedünger. So nennt man die Mengung verschiedener organischer Stoffe, welche man mit einander und mit erdigen Teilen auf Haufen schichtet und zusammen verwesen und verwittern läßt. Dazu können allerlei Abfälle, die sonst unbenützt vermodern würden, wie tierische und pflänzliche Abfälle aller Art, menschliche Exkremente, Kehricht, Asche, Torf, Rasen, Teichschlamm 2c. verwendet werden, die man mit Erde, Straßenkot, Bauschutt 2c. in Haufen aufschichtet. Solche Haufen müssen beständig feucht gehalten werden, was am besten durch Begießen mit Jauche und Harn geschieht. Sodann müssen sie mehrmal (im Sommer zwei- bis dreimal) ganz umgestochen oder umgehackt werden und so lange liegen bleiben, bis alle Teile sich gänzlich zersetzt haben. Eine Beimischung von Kalk trägt besonders zur Beförderung der Verwesung vieles bei. Zur rationellen Compostbereitung muß alles dasjenige benützt werden, was in der Wirtschaft abfällt und Dungwert hat, aber an und für sich nicht als Dünger verwendet werden kann, oder doch im Verein mit andern Stoffen einen höhern Düngerwert erlangt. Den Stallmist zu compostieren, wie es hie und da geschieht, ist unzweckmäßig. Dieser Gemengedünger ist besonders auf Wiesen, Klee-, Luzernefeldern und an Obstbäumen sehr brauchbar; wenn er aber im richtigen Stadium der Vergährung angewandt wird, eignet er sich für alle Felder und Früchte.

5. Die Bewässerung ist nicht nur auf Wiesen (siehe Abschnitt XIII. bei Futterpflanzen), sondern in vielen Gegenden und Ländern auch für das Ackerland ein wichtiges Mittel zur Düngung. Dieselbe ist teils eine natürliche und wird durch den Austritt der Flüsse veranlaßt, wie in Egypten

und vielen Flußthälern, teils eine künstliche, wie bei der Bewässerung der Reisfelder in Oberitalien und vieler Wiesen. Die günstige Wirkung, welche dieselbe äußert, wird teils dadurch hervorgebracht, daß unmittelbar aufnehmbare Pflanzennährstoffe von dem Wasser herzugeführt werden und dem Boden verbleiben, teils dadurch, daß solche im Boden der Felder erst nachträglich durch Verwitterung des Schlammes erzeugt werden, was um so schneller geschieht, je feiner der abgesetzte Schlamm und je reichlicher Kohlensäure vorhanden ist.

X. Bearbeitung des Bodens.

1. Durch die Bearbeitung des Bodens kann die allmähliche Erschöpfung desselben nicht verhindert werden, da dem Boden durch sie keine neuen mineralischen Nahrungsstoffe gegeben, wohl aber durch die jährlichen Ernten fortwährend entzogen werden. Gleichwohl gehört die Bearbeitung zu den wichtigsten Mitteln, einen Acker oder ein Gut in seiner Ertragsfähigkeit zu erhalten. Denn durch sie wird

a. der Boden gelockert und zerkleinert, wodurch es möglich wird, daß die feinsten Wurzeln sich ausbreiten und an die Orte gelangen können, wo sich Nahrung für sie findet;

b. der Boden der Atmosphäre zugänglich gemacht und sein Absorptionsvermögen für Wasserdampf und Gase erhöht, wodurch er an Pflanzennahrung bereichert wird und seine mineralischen Bestandteile aufgeschlossen werden;

c. der Boden sorgfältig gemischt und die auflösliche Nahrung gleichmäßig in demselben verteilt, so daß die Pflanzen an allen Stellen ihre Nahrung finden;

d. werden die organischen Reste in den Boden gebracht, welche teils die Lockerung vermehren, teils die Absorption erhöhen, teils durch ihre Verwesungsprodukte, die vom Wasser aufgenommen werden, die Auflösung der vorhandenen Silicate und des phosphorsauren Kalkes beschleunigen;

e. wird das Unkraut und vieles Ungeziefer zerstört.

2. Arten der Bearbeitung. Im kleinen geschieht die Bearbeitung durch den Spaten, die Hacke, den Karst und Rechen. Diese sogenannte Spatenkultur gewährt die vollkommenste Bearbeitung und liefert den höchsten Ertrag, oft ein Viertel oder ein Drittel mehr als die gewöhnliche Pflugarbeit. Man nennt das Umgraben des Bodens mit dem Spaten bis zu über $^2/_3$ Meter Tiefe das Rigolen oder Rajolen. Allein die Spatenkultur erfordert mehr Zeit und ist kost-

spieliger, als die Arbeit mit dem Pfluge. Darum findet sie vorzugsweise nur Anwendung im Gartenbau, in ganz kleinen Wirtschaften und bei einzelnen Grundstücken. Im großen hält sich der Landwirt zur Förderung der Arbeit die Zugtiere als Arbeitsgehilfen und wendet als Geräte den Pflug, die Egge und die Walze an.

3) Werkzeuge zur Bearbeitung des Bodens. Das wichtigste von allen ist der Pflug; durch ihn wird der Boden gelockert, umgewendet und am vollständigsten gereinigt. Von einem guten Pfluge verlangt man: a. daß er leicht zu jeder beliebigen Furchentiefe gestellt werden könne; b. daß er sowohl einen breiten als schmalen Pflugschnitt zu machen zulasse; c. daß er den Erdstreifen senkrecht und wagrecht rein abschneide, um eine reine Furche zu hinterlassen; d. daß er den Schnitt nicht blos auf die Seite schiebe, sondern denselben gut umwende oder zerkrümle; e. daß er einen leichten und sichern Gang habe, dauerhaft und nicht zu schwer sei und auch die erforderliche Wohlfeilheit besitze.

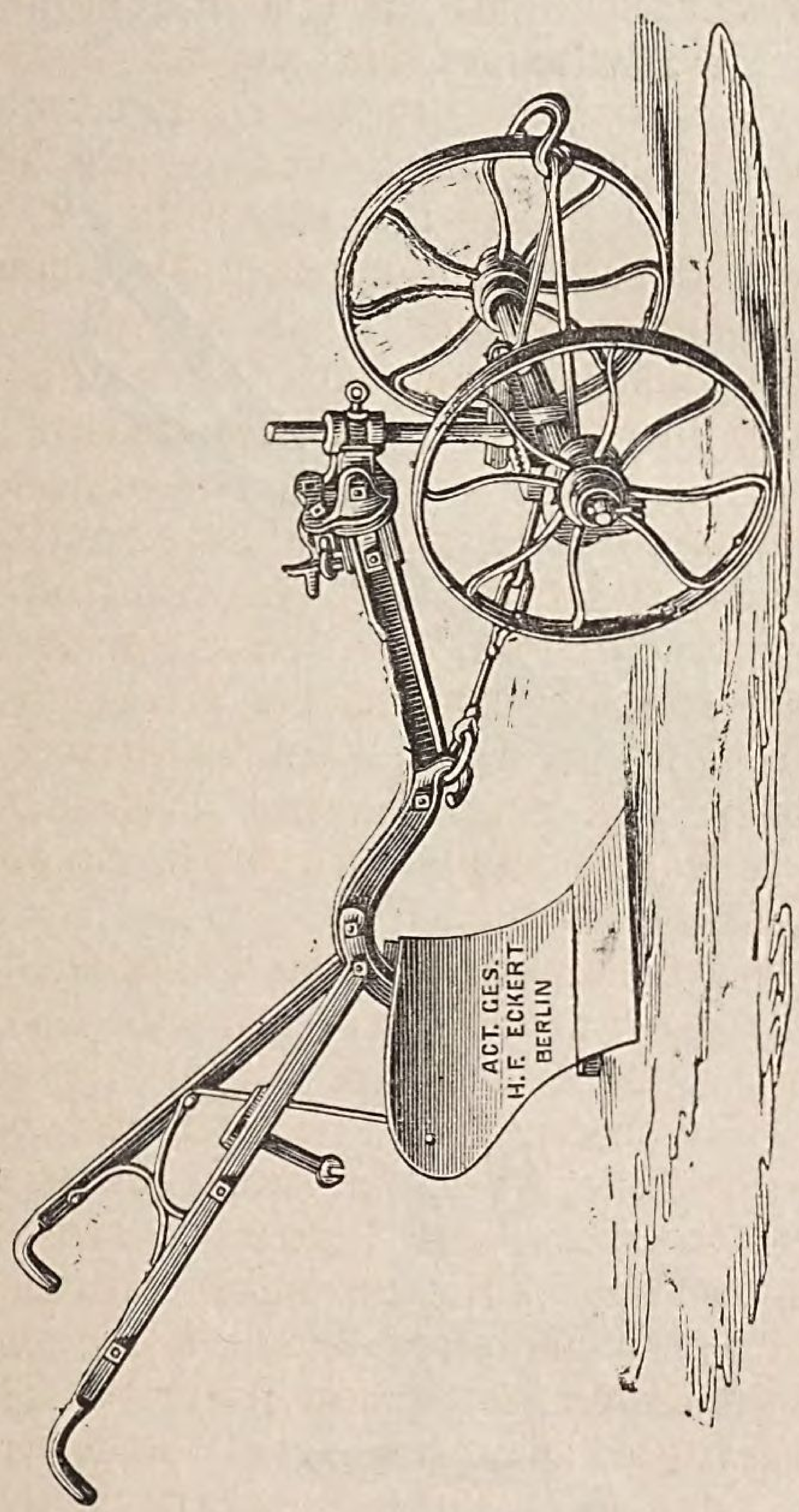
Die Hauptteile des Pfluges sind: a. die oder das Schar, gewöhnlich einen halben Keil vorstellend und von verschiedener Breite, schneidet den Erdstreifen wagrecht vom Untergrunde; besteht aus Schmied- oder Gußeisen oder Stahl; sich selbst schärfende Gußschare werden dadurch hergestellt, daß die untere Seite gehärtet wird, während die obere weich bleibt; da die Scharspitze sich am meisten abnützt, so haben die Amerikaner einen verschiebbaren Stahlmeisel für dieselbe eingesetzt, welcher nötigenfalls auch umgedreht werden kann, was als eine wesentliche Verbesserung zu betrachten ist, weil eine stets scharfe Spitze vorzügliche Arbeit liefert; b. die Sohle, an deren vorderm Ende die Schar ist, darf nicht zu breit, auch nicht zu kurz sein; im ersten Falle wird die Reibung vermehrt, im zweiten der Gang unsicher; c. das Sech oder Pflugmesser, bestimmt, den Boden senkrecht abzuschneiden, ist mehr oder weniger nach vorn geneigt; d. das Streichbrett oder der Rüster soll den abgeschnittenen Erdstreifen von der Schar übernehmen und umwenden; es ist von Holz oder Eisen, gerade oder verschiedenartig gekrümmt; e. der Grindel oder Pflugbaum, welcher das eigentliche Gestelle des Pfluges bildet und die sämtlichen Teile desselben verbindet, und an dem die Zugkraft wirkt, meistens aus Holz oder auch aus Eisen; f. die Griessäule, welche den vordern Teil der Sohle mit dem Grindel verbindet; g. die Handhaben (Sterzen), 1 oder 2, welche den hintern Teil

der Sohle mit dem Grindel verbinden und zur Führung des Pfluges dienen; h. das Vordergestell, der Karren, welches dem Pfluge einen festeren Halt gibt und mancherlei Vorrichtungen hat, um den Gang des Pfluges zu regulieren, aber nicht durchaus notwendig ist und den Pflug schwerer macht.

Unter den vielerlei Pflügen, welche gebraucht werden, unterscheidet man: 1) Räderpflüge oder Karrenpflüge, welche ein Vordergestell mit einer Achse und zwei Rädern haben. Bei diesen wird der Tiefgang des Pfluges dadurch reguliert, daß man das Vordergestell weiter vorn oder weiter hinten am Grindel einhängt oder die Unterlage des Grindels auf dem Vordergestell entweder hebt oder senkt. 2) Schwingpflüge ohne Vordergestell; hier werden die Zugtiere an den Grindel angespannt vermittelst eines Regulators. An den letztern kann die Zugvorrichtung höher oder tiefer eingehängt werden, wodurch sich der Tiefgang regulieren läßt; ferner liegt der Tiefgang auch in der Hand des Führers durch das Heben und Senken des Pflugs an den Handhaben. Sie erfordern weniger Zugkraft, aber in erhöhtem Maße die Aufmerksamkeit des Führers, und finden immer mehr Verbreitung. Eine Abart hievon sind die Stelzpflüge, z. B. der flandrische Pflug; sie haben vorn im Grindel einen Fuß mit einer Schleife oder einem Rädchen. Bei manchen neuen Pflügen sind auch zwei solche Stelzrädchen, ein größeres und ein kleineres, angebracht.

In anderer Hinsicht theilt man die Pflüge ein in 1) Beet- oder Steifpflüge oder Umgänger und 2) Wechselpflüge (in der Pfalz auch Wendepflüge genannt). Bei erstern ist das Streichbrett feststehend, es kann daher die Erde nur nach einer Seite gelegt und muß ein breiterer Acker in Beete geteilt werden; bei letztern ist das Streichbrett beweglich und von einer Seite zur andern versetzbar, wodurch es möglich wird, von vornherein Furche an Furche zu legen. Den Beetpflügen kann man die beste Form des Streichbrettes und die dauerhafteste Bauart verleihen. Nach der Form des Streichbrettes gibt es 1) Pflüge mit geradem Streichbrette, z. B. der alte deutsche Landpflug und der Sickinger Wechselpflug; 2) Pflüge mit ausgehöhltem oder concavem Streichbrette. Diese heißen Ruchadlo oder Schüttpflüge und eignen sich hauptsächlich für leichtere, mürbe Bodenarten, und bei der steilen Lage des Streichbrettes wird der Boden stark gekrümelt, jedoch nicht vollkommen gewendet; sie heißen deswegen auch Krümelpflüge. Das Verdienst,

den ursprünglichen böhmischen Ruchadlo erfunden zu haben, kommt den Vettern Wewerka zu, welche ihn Ende der dreißiger Jahre herstellten. Schon anfangs der Vierziger verbreitete er sich außerordentlich rasch über viele Gegenden Deutschlands und anderer Länder, mit unwesentlichen Abänderungen, sowohl als Beet-, wie als Wechselpflug. In neuerer Zeit zeichnen sich durch ihre solide Construction die Eckert'schen Ruchadlo

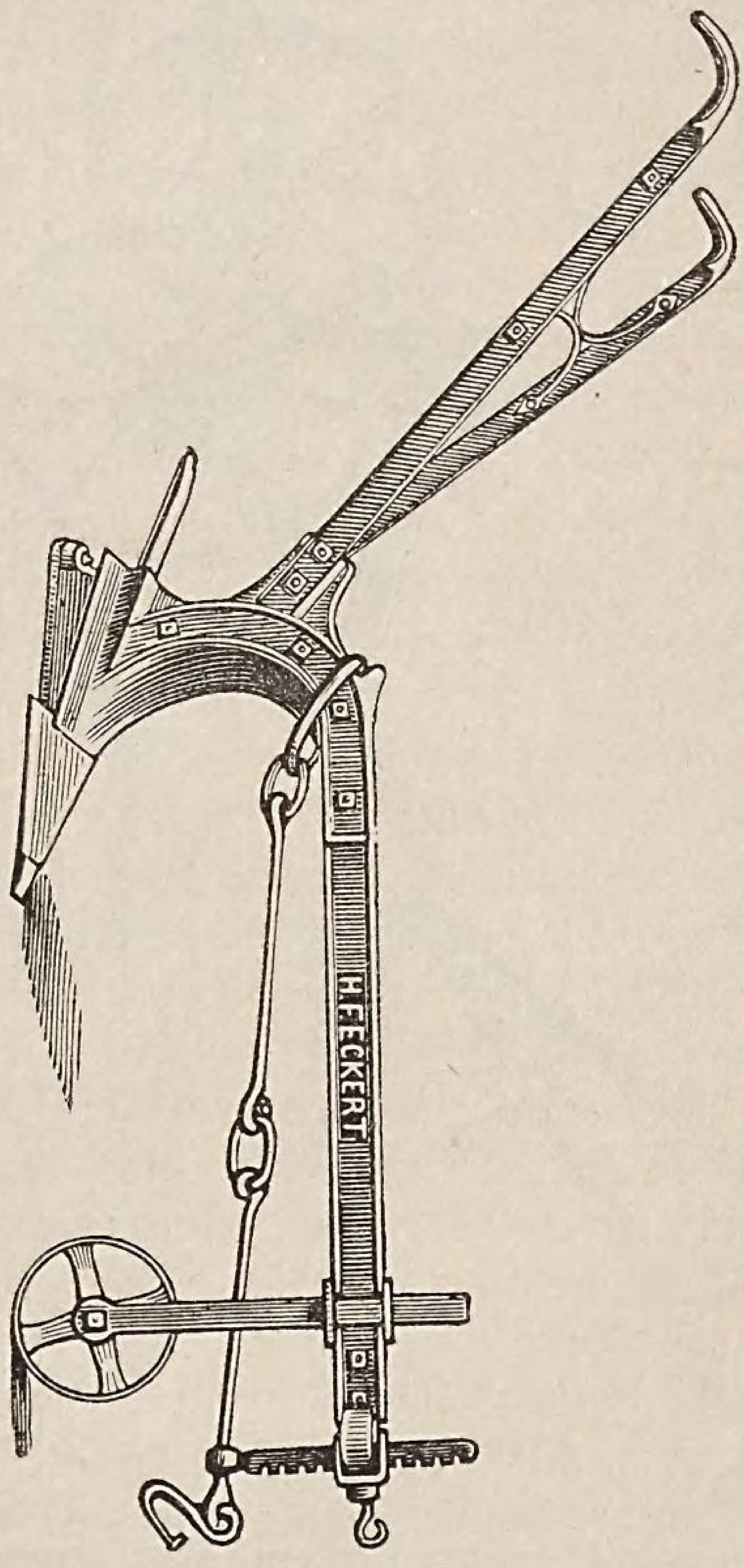


Ruchadlo-Scharpflug mit Karre.

aus. 3) Pflüge mit gewölbtem oder converem Streichbrette, z. B. der Tyndallpflug in England. 4) Pflüge mit schraubenförmig gewundenem Streichbrette. Diese Form findet man bei den meisten englischen Pflügen, bei dem flandrischen und vielen dem flandrischen nachgebildeten deutschen, z. B. Hohenheimer Pflug u. s. w. Sie sind besonders bei langgezogenen Streichbrettern für schwerere Böden geeignet

und wenden den Boden vollkommen um. Sie heißen deshalb auch Wendepflüge im Gegensatze zu den Krümelpflügen.

Der Hakenpflug ist ohne Vordergestell, ein höchst einfaches Werkzeug mit einer gewölbten Schar. Zur Führung des Hakens sind hinten am Grindel die beiden Arme. Der Rüster fehlt, oft auch das Sech. Der Rajolpflug oder Untergrundpflug hat einen sehr starken Bau, ein hohes oder kein Streichbrett und dient zum tiefen Aufbrechen des Bodens. (Siehe Abbildung.)



Von der Seite gesehen.

In den letzten Jahren hat auch der Dampfpflug bei uns Eingang gefunden. Eines der bewährtesten Systeme ist das Zweimaschinensystem von Fowler. Der durch Dampf in Bewegung gesetzte Pflug ist ein drei- bis achtschariger Kipp- oder Balancierpflug, welcher hier beständig zwischen zwei Locomobilen hin und her geht. Die Loco-

mobilen werden an den zwei Kopfenden des zu bearbeitenden Ackerstückes aufgestellt und sind mit Windetrommeln für das doppelte Seil versehen, wodurch der Pflug geleitet wird. Während sich auf der einen Trommel das Seil aufwindet, wickelt es sich von der andern ab. Wenn der Pflug bei der arbeitenden Locomobile anlangt, so rückt diese jedesmal um die doppelte Breite der gezogenen Furchen vor, und der Pflug, welcher so eingerichtet ist, daß er ohne umzuwenden nach der einen wie nach der anderen Richtung Furchen ziehen kann, beginnt seine Arbeit von neuem. Er ist nämlich so gebaut, daß zwei eiserne Rahmen mit je 3—8 Pflugkörpern auf 2 großen Fahrrädern balancieren; die Pflugkörper der beiden Reihen haben entgegengesetzte Richtung, und wenn eine Reihe in Thätigkeit ist, so ragt die andere in die Höhe und in die Luft.

Statt des Kippfluges wendet Howard einen Grubber oder Extirpator an, welcher ohne gekippt oder umgewendet zu werden, nach zwei entgegengesetzten Richtungen zu arbeiten vermag. Neuerdings hat Fowler noch einen achtscharigen Umwendepflug construiert, bei welchem die ruchadloartigen Schare in entgegengesetzter Richtung verstellbar sind und daher ebenfalls, ohne ein Wenden des Pfluggestells oder ein Kippen vorzunehmen, nach zwei Seiten hin thätig sein können.

Umständlicher ist das Umkreiselungs- oder Rundum-System mit einer einzigen Dampfmaschine, worin wegen der geringeren Kosten der Vorzug desselben liegt. Die Winden, welche das den Pflug bewegende Zugseil auf- und abrollen, befinden sich bei diesem Systeme an sogen. Ankerwägen, welche an stelle der beiden Locomobilen des vorigen Systems zu beiden Seiten des Feldes aufgestellt sind. Mit der vorschreitenden Arbeit müssen auch die Ankerwägen vorgeschoben werden. Die Bewegung der Winden wird von der entfernt stehenden Locomobile durch Seile übertragen.

Ein dreifurchiger Dampfpflug mit Maschine von 14 Pferdekraft kann auf mittelschwerem Boden in einem Tage 3 bis $3^1/_2$ Hektaren 30—40 Centimeter tief, ein sechsfurchiger 4 bis $5^1/_2$ Hektaren 16—20 Centimeter tief pflügen.

Hindernisse, welche trotz dieser ausgezeichneten Leistung einer allgemeinen Anwendung des Dampfpfluges noch entgegenstehen, sind vor allem der hohe Preis desselben, welcher sich alles in allem auf 36,000 bis 40,000 Mark berechnet; ebenso die bedeutenden Unterhaltungskosten. Die Dampfbodenkultur ist daher nur Gutsbesitzern mit großem Kapital zu empfehlen,

weniger bemittelten blos dann, wenn ihnen Gelegenheit geboten ist, einen Dampfpflug zu mieten. Ebenso erscheint sie nur dort am Platze, wo eine nicht zu unebene und zu steinige Bodenfläche vorhanden und so ausgedehnt ist, daß der Dampfpflug mindestens 150 Tage im Jahre gehen kann.

Die Tiefe, bis zu welcher gepflügt wird, richtet sich nach den verschiedenen Zwecken des Pflügens. Soll die überflüssige Feuchtigkeit aus dem Boden entfernt werden, so wird tief und in schmalen Erdstreifen gepflügt, wie dies besonders auf feuchten, schweren Bodenarten geschieht; dagegen wird auf lockern, trocknen Bodenarten seicht gepflügt. Zur Vertilgung der Unkräuter muß mehrmal, aber in verschiedener Tiefe, gepflügt werden. Zur Aufnahme der Saat wird seicht gepflügt, damit der Same in die Erdschicht komme, welche längere Zeit der freien Luft ausgesetzt war, und damit der Keim keinen zu großen Widerstand von der auf ihm lastenden Erdschichte zu überwinden habe. Alle organischen Stoffe, als Stoppeln, Rasen, Klee, Dünger ꝛc. dürfen nur seicht untergepflügt werden, damit sie in der wärmeren Erdschichte leichter faulen. Damit auch die tiefern Erdschichten an die Atmosphäre kommen, so muß wenigstens einmal von einer Ernte zur andern die Ackerkrume bis zur vollen Tiefe gepflügt werden. Diese beträgt 24 bis 27 Centimeter.

Die Breite des abzuschneidenden Erdstreifens richtet sich zunächst nach der Dicke desselben, ist also bei einer tiefen Furche größer als bei einer seichten, sodann hängt sie auch von der Breite der Schar ab, und soll nicht größer sein, als diese den Erdstreifen wagrecht abschneiden kann.

An steilen Abhängen und hohen Bergen kann nur nach einer Seite gepflügt werden, um das Wegführen abschwemmbarer Teile des Ackers durch das Wasser möglichst zu verhindern; dagegen pflügt man in Ebenen die Äcker gewöhnlich in Beete, die von verschiedener Breite sein können. Dieselben heißen Balken (Stränge, Bifänge), wenn sie nur aus 4 Furchen bestehen. Es gibt aber auch Beete von 6, 8, 10, 12 und noch mehr Furchen. Schmale Beete sind gewölbt, und man wendet sie in schwerem Thonboden an; dagegen sind breite Beete gewöhnlich eben und eignen sich mehr für leichten, nicht nassen Boden.

Die Richtung des Pflügens wird durch die Form des Ackers und der angrenzenden Äcker bedingt. Wo es thunlich ist, pflüge man bei Abhängen nach der Quere, oder doch schräg gegen die Neigung des Grundstücks.

Die Zeit des Pflügens richtet sich im allgemeinen nach dem Grade der im Boden vorhandenen Feuchtigkeit; dieselbe erscheint dann am geeignetsten, wenn die Erdschollen bei mäßigem Anstoßen zerfallen oder sich leicht trennen. Pflügen im Herbst ist bei jedem Boden, besonders aber bei Thonboden sehr zweckmäßig.

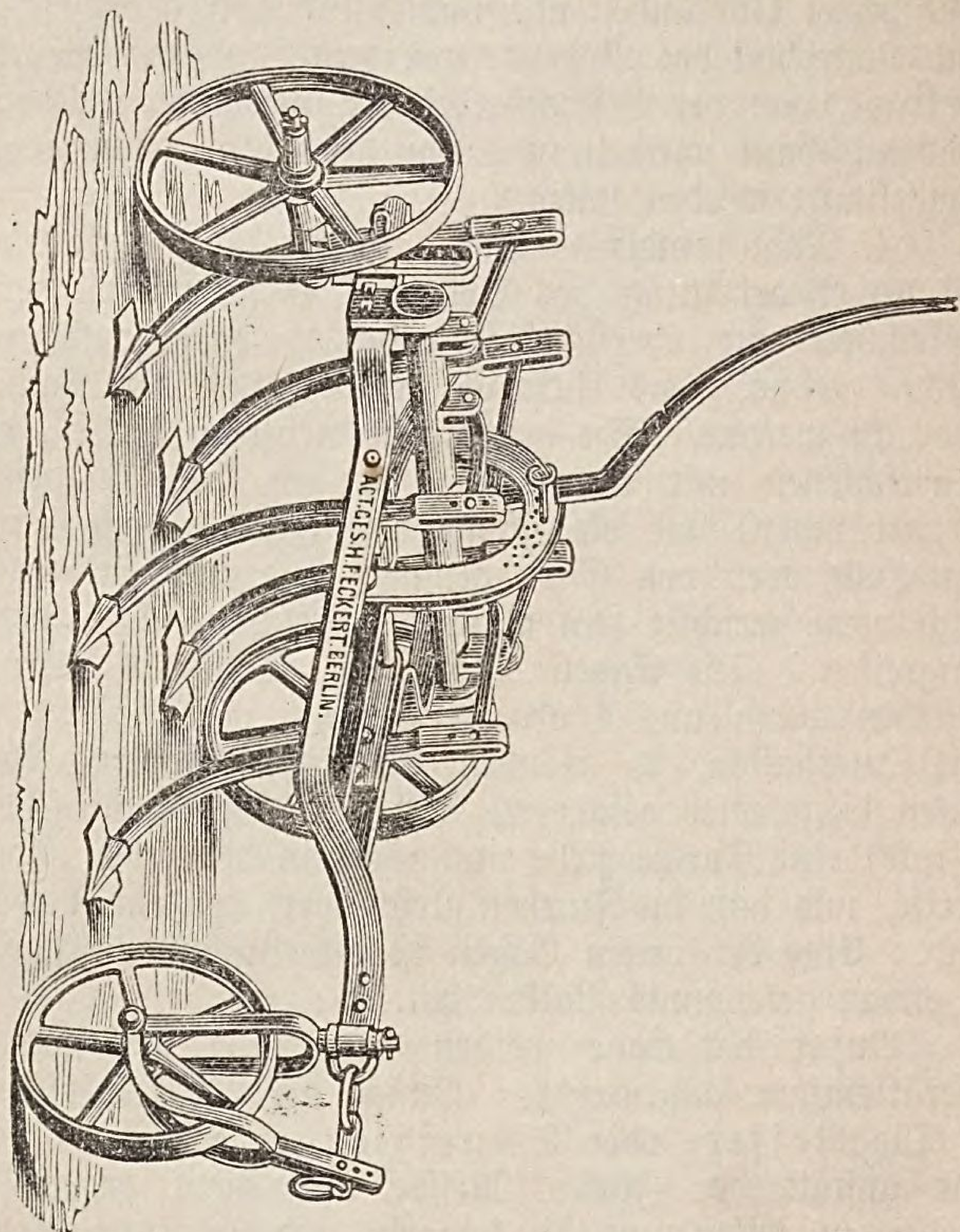
Wie oft das Pflügen von der Ernte einer Frucht bis zur nächsten Saat wiederholt werden soll, hängt von mancherlei Umständen ab, namentlich von der Beschaffenheit und Lockerheit des Bodens, von dem Grade der Reinheit von Unkraut, von der Beschaffenheit der Gewächse, welche auf dem Boden gebaut wurden, und von der Natur derjenigen, welche angepflanzt werden sollen.

4. Nicht minder wichtig, als der Pflug, ist die Egge bei der Bearbeitung des Bodens. Durch sie soll der Boden zerkrümelt und oberflächlich gelockert, dabei auch die Oberfläche geebnet, das Unkraut vertilgt und der Same untergebracht werden. Sie besteht aus mehreren Balken, die durch Querschienen mit einander verbunden sind; in den Balken (Eggebäumen) sind die Zähne befestigt, die nach Erfordernis von Holz oder von Eisen gemacht sind und ein wenig nach nach vorn gerichtet sein müssen, damit sie leicht in den Boden eingreifen. Die Eggen bilden ein längliches Viereck und bestehen dann aus 4 oder 6 Balken, oder sie sind dreieckig mit Querbalken, in welchen die Zähne stecken. Von jeder guten Egge wird gefordert, daß beim Gebrauche jeder Zahn (Zinke) eine Furche ziehe und nicht in die eines andern eingreife, und daß die Furchen gleich weit von einander entfernt sind. Eine der besten Eggen ist die Brabanter Egge, welche 4 etwas gekrümmte Balken hat.

Außer der Egge werden in neuerer Zeit noch manche Gerätschaften angewandt. Einige der gebräuchlichsten sind: a. Die Messer- oder Schneideegge, der Scarificator, hat anstatt der Zinken Messer und dient dazu, schweren Boden zu teilen und zu krümeln und verrasten Boden aufzureißen. b. Der Extirpator, Grubber (Cultivator) hat an 2 Querhölzern, die an einem Grindel eingesetzt sind, oder an eisernen Rahmen 5 oder mehr Schare von verschiedener Form.

Zur Lockerung des Bodens zwischen den Reihen benützt man folgende Hackwerkzeuge: c. die Furchenegge, eine schmale Egge mit Handhaben, welche in der Pfalz vielfach gebräuchlich ist; d. den Schäufelpflug (die Pferdehacke,

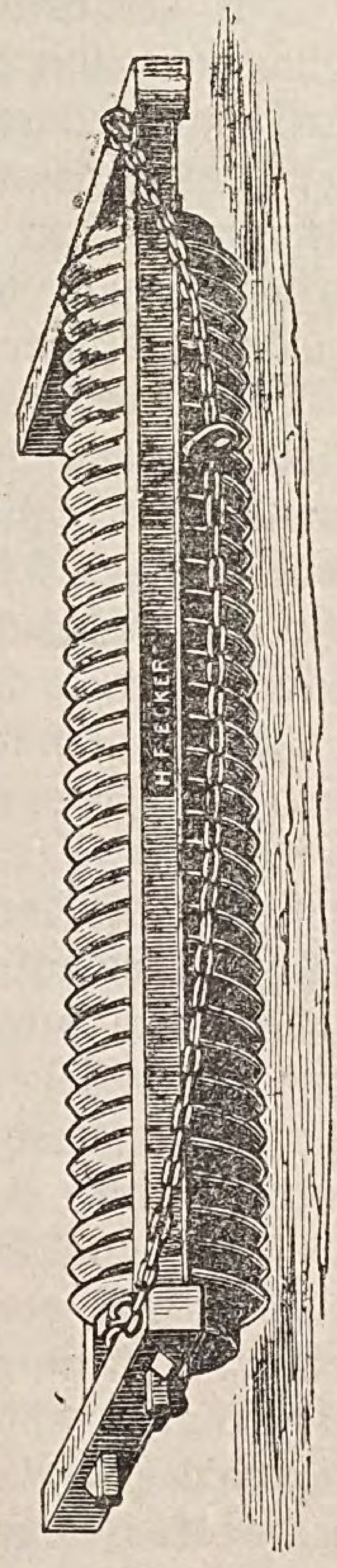
Felgpflug), er hat 3 Füße mit Scharen, wovon meist eine zweischneidig und zwei einschneidig und nach oben gewölbt sind, kommt aber auch fünfscharig vor. Es gibt auch Pferdehacken, deren Schare so angeordnet sind, daß sie gleichzeitig den Boden zwischen mehreren Reihen bearbeiten. e. Der Häufelpflug; er hat zwei, oft bewegliche Streichbretter, welche sich dann nach Belieben enger und weiter stellen lassen, und dient zum Behäufeln der in Reihen gepflanzten Früchte.



Der Extirpator (siehe S. 87 4 b).
Arbeitsbreite: 100 Centimeter. Gewicht: 308 Kilogramm.

5. Wichtig ist auch die Walze zur Bearbeitung des Bodens. Sie dient dazu, die Schollen zu zerkleinern, bestelltes Feld zu ebnen, losen Boden zusammenzudrücken, damit er länger feucht bleibe, kleine Sämereien, als Klee, Mohn in den Boden zu drücken, oder durch den Winterfrost lose gewordene Saaten wieder anzudrücken. Die Walzen sind nach den verschiedenen Zwecken und der Beschaffenheit des Bodens sehr verschieden. Am gewöhnlichsten besteht die

Walze aus einem hölzernen Cylinder von verschiedener Länge und Dicke (gewöhnlich 1 bis 2 Meter lang und 30 bis 60 Centimeter dick). Derselbe läuft mittelst Zapfen in einem einfachen Rahmengestelle, das eine Deichsel oder Scheere hat. Es gibt auch Walzen aus Stein und aus Gußeisen; dann mehrteilige, wie die Hohenheimer dreiteilige, gußeiserne, welche aus drei Walzen besteht, die in einem gemeinschaftlichen, starken hölzernen Rahmen gelagert sind. Eine Art Walze mit kantiger Oberfläche ist die von dem Engländer Croßkill erfundene Ringelwalze oder der Schollenbrecher. Dieser besteht aus 18 und mehr gußeisernen Ringen, welche an einer gemeinschaftlichen schmiedeisernen Achse angebracht und alle einzeln drehbar sind. Er ist gegen 2 Meter lang und 65—80 Centimeter hoch. Der äußere Umfang der Ringe ist scharf ausgezackt und noch mit kleinen,



scharfkantigen Schaufeln versehen. Er wirkt ausgezeichnet, um verhärtete Schollen zu zertrümmern oder Krusten zu brechen, auch Mäuse und Larven zu vertilgen und dergl. Außerdem gibt es noch Ringel- oder Ringwalzen mit ungezähnten, glatten Scheiben. (S. Abbildung auf S. 89.)

Anstatt der Walze wird zum Unterbringen feiner Sämereien auch in manchen Fällen die Ackerschleife angewandt. Dieselbe besteht aus einem Gestell, ähnlich dem einer Egge, dessen hintere und längere Hälfte mit Zweigen von Weiden u. dgl. oder Dornzweigen (Dornegge) durchflochten ist. Ihre Stelle kann auch eine umgewendete Egge vertreten.

6. Die Brache. So nennt man die Art der Bearbeitung, wenn man den Boden ein ganzes Jahr lang nicht mit Früchten bestellt, sondern ihn von Zeit zu Zeit pflügt und eggt und dazwischen düngt, damit er geeignet wird, auf längere Zeit hinaus Früchte hervorzubringen. Die Brache wird hauptsächlich vorgenommen, um den zu fest gewordenen Boden wieder zu lockern, damit durch leichtern Zutritt der Atmosphäre die Bestandteile des Bodens vollständig verwittern. Denn durch die Verwitterung bilden sich diejenigen auflöslichen mineralischen Nährstoffe, welche den Pflanzen notwendig sind, aber durch den längern Anbau von Gewächsen dem Boden entzogen wurden. Diese Verwitterung kann beschleunigt und die Brachzeit abgekürzt werden durch die Anwendung des gebrannten Kalks, namentlich vor Winter, sowie durch das sogenannte Brennen des Bodens. Die Brache wirkt um so kräftiger, wenn der Boden während der Lockerung mit organischen Stoffen gedüngt wird. Ferner soll die Brache dazu beitragen, das Unkraut zu zerstören, Schnecken, Engerlinge und andere Insekten und deren Bruten zu vertilgen. Die vollkommene (reine, ganze) Brache beginnt schon vor Winter und wird erst in dem darauf folgenden Herbste mit Winterfrüchten bestellt. Gewöhnlich wird das Brachland viermal gepflügt, oft auch noch öfter. Das erste Pflügen heißt das Brachen, das zweite Wenden, das dritte das Rühren, das vierte die Saatfurche. Der Dünger wird gewöhnlich mit der zweiten Furche untergebracht, damit er sich bis zur Saat gehörig mit dem Boden vermenge. Nach jeder Pflugarbeit wird der Acker geeggt, nach Erfordernis auch gewalzt. Alle Arbeiten dürfen nur vorgenommen werden, wenn der Boden völlig abgetrocknet ist. Verschieden von dieser, der auch sogenannten schwarzen Brache, ist die grüne Brache. Bei derselben gestattet man dem Boden, sich mit

einer Decke von Unkräutern zu überziehen, wodurch derselbe den Einwirkungen der Atmosphäre weniger ausgesetzt wird. Auf diese Weise wird dem Boden die Feuchtigkeit erhalten und die Verwesung und Verwitterung seiner Bestandteile verlangsamt. Zugleich vermehren die auf dem Boden gewachsenen Pflanzen bei dem spätern Umpflügen den Humusgehalt desselben. Diese Brache empfiehlt sich vorzugsweise für armen und leichten Boden.

Wird das Feld bis zur Mitte des Sommers noch zum Anbau von Gewächsen, besonders Futterpflanzen, z. B. Futterroggen, Mengfutter, Wicken, Buchweizen &c. benützt und dann erst in der zweiten Hälfte des Sommers durch mehrmaliges Pflügen zur Herbstsaat vorbereitet, so ist dieses die halbe oder Sommerbrache.

Die Brache ist unter den bei uns herrschenden Verhältnissen ein kostspieliges Mittel, den Boden zu bauen. Man pflanzt daher in unsern bevölkerten Gegenden gewöhnlich in der Brache solche Gewächse, welche eine Bearbeitung des Bodens während ihres Wachstums gestatten; aber die reine Brache wird doch nie ganz entbehrlich werden, hauptsächlich wegen der physikalischen Eigenschaften allzu zäher Bodenarten.

XI. Die Ernte.

Der Zeitpunkt der Ernte tritt bei den Körnerfrüchten mit ihrer Reife ein, doch schneidet man gern einige Tage vor der vollkommenen Reife, weil dadurch weniger Körner verloren gehen und die erhaltenen Körner durch die Nachreife auf den Gelegen besser werden. Die Futtergewächse werden vor ihrer Reife, nämlich zur Zeit ihrer Blüte oder einige Tage vor derselben abgemäht.

Zum Abbringen bedient man sich bei den Getreidearten und Hülsenfrüchten der Sichel und der Sense; bei den Futtergewächsen fast nur der Sense. Die Sichel macht die sauberste Arbeit. Aber durch das Mähen mit der Sense wird d Arbeit ungleich mehr gefördert. Bei dem Getreide unterscheidet man zwei besondere Arten des Mähens: das Mähen mittelst der mit einem Bügel versehenen Sense, das bei langem, strohreichen Getreide angewandt wird und darin besteht, daß die Frucht gegen die noch stehende Frucht angehauen und dann durch eine nachfolgende Person mittelst der Sichel in Gelege gebracht wird; ferner das Mähen mit der Gestellsense (Raufe), welches bei kürzern Halmfrüchten, besonders bei Hafer angewandt, und wobei die Frucht sogleich

vom Mähenden in geordnete Schwaden gelegt wird. Bei den immer teurer werdenden Arbeitskräften finden die Mähmaschinen mehr und mehr Eingang, und haben sich dieselben in der letzten Zeit außerordentlich vervollkommnet. Bei ebenem Boden und nicht gelagerter Frucht ist ihre Leistungsfähigkeit eine sehr bedeutende. Es gibt jetzt Grasmähmaschinen, Getreidemähmaschinen und combinierte für beiderlei Zwecke. Der daran befindliche Schneideapparat besteht aus einer Stange mit Messern, welche eine rasche, hin und her gehende Bewegung hat; ihr parallel läuft der sogen. Fingerbalken, dessen eiserne Finger das Getreide erfassen und festhalten, und die Messer, welche ungefähr die halbe Länge der Finger haben, passieren Schlitze in der hintern Hälfte der letztern, wodurch das Abschneiden scheerenartig bewirkt wird. Bei der Ablage des Geschnittenen bedarf es entweder der Mithilfe eines Arbeiters, oder es sind Vorrichtungen zur Ablage vorhanden, die Ablage kann entweder nach rückwärts oder nach der Seite geschehen. Auch für gelagertes Getreide passende Mähmaschinen sind jetzt vorhanden. Eine Maschine mäht 3—5 Hektaren bei 10—12-stündiger Arbeit.

Gewöhnlich läßt man das geschnittene Getreide noch einige Tage zum Austrocknen auf den Gelegen oder Schwaden liegen; bei regnerischem Erntewetter aber sucht man es so bald als möglich in Garben zu bringen und diese noch eine Zeit lang auf dem Felde zum Austrocknen zu lassen. Zu dem Ende werden die Garben auf verschiedene Weise in Haufen gebracht, welche so eingerichtet sein müssen, daß die Ähren nicht auf den Boden zu liegen kommen. Zum Trocknen des Klees, der Futterwicken und mancher Handelsgewächse bedient man sich mit Vorteil der Trockengerüste, als der Pyramiden und Heinzen oder Böcke.

Die Aufbewahrung der Getreidefrüchte im Stroh findet gewöhnlich in Scheunen statt. Hat man nicht genug Scheunenraum, so bringt man die Futterkräuter oder auch das Getreide in Feimen oder Schober genannte Haufen. Dieselben werden auf einem trocknen Orte in der Nähe der Wirtschaftsgebäude errichtet, und sie bestehen aus fünf oder mehreren Stangen, zwischen welchen man den Boden mit Stroh oder Reisig belegt und die man mit einem Strohdache versieht. Zweckmäßig ist es, wenn die Feimen auf genügend hohen Füßen ruhen, welche mit Blechschirmen versehen sind, um die Mäuse 2c. fernzuhalten. In neuerer Zeit sind die Scheunen dadurch entbehrlicher geworden, daß man das

Getreide mittelst Maschinen gleich nach der Ernte ausdreschen kann und sonach nur noch das Stroh aufzubewahren hat, was mit weniger Gefahr in Haufen auf freiem Felde geschehen kann. Hiedurch wird Anlagekapital gespart und an Betriebskapital gewonnen.

Das Entkörnen der Getreidefrüchte geschieht nach der frühern Manier durch das Dreschen mit dem Flegel. In den ältesten Zeiten wurde das Getreide durch Pferde oder Ochsen ausgetreten, wie dies in warmen Ländern, z. B. Spanien, Italien, Ungarn, auch jetzt noch geschieht. In neuerer Zeit wendet man die sogenannten Dreschmaschinen an, welche von Hand, mit Göpeln, Wasser oder Dampf getrieben werden können. Die Reinigung von Staub, Spreu (Kaff), Unkrautgesäme geschieht am gewöhnlichsten auf den Putzmühlen (Windmühlen), dann durch Sieben, Wurfen 2c. und in neuerer Zeit durch sogen. Trieurs.

Das ausgedroschene und gereinigte Getreide wird auf dem Speicher (Frucht- oder Kornboden) aufbewahrt. Derselbe muß vor allem trocken liegen, gegen Schnee und Regen geschützt sein und gehörig Licht und Zugluft haben. Anfangs soll das Getreide dünn ausgebreitet und öfter gewendet werden, bis es gut ausgetrocknet ist. Die gefährlichsten Feinde der Getreidevorräte auf den Speichern sind der weiße und der schwarze Kornwurm.

Kleine Fruchtvorräte werden öfter in Fässern, Kästen 2c. aufbewahrt; in warmen Ländern, wo die Hitze viel mehr trocknet, können sehr große Vorräte auf lange Zeit in unterirdischen ausgemauerten und mit Stroh ausgelegten Gruben aufbewahrt werden, wie dies schon bei den alten Völkern geschehen. Man nennt solche Gruben Silo.

Alles Getreide erleidet durch das Trocknen auf dem Speicher einen Abgang; derselbe wird für das erste Jahr zu 3 Prozent, bei altem Getreide zu $1\frac{1}{2}$ Prozent jährlich angenommen.

Die Knollen- und Wurzelgewächse werden in Kellern, Gruben und den etwas sorgfältiger eingerichteten Mieten aufbewahrt. Dieselben müssen zur Aufbewahrung hinreichend reif und abgetrocknet sein, weil sie sonst leicht faulen und im Frühjahre stark keimen. Man schütze die aufgeschütteten Wurzeln und Knollen gegen Frost und sorge dafür, daß die durch die Abtrocknung und Gährung entstehende Ausdünstung gehörigen Abzug habe. Empfehlenswert ist das Aufschütten von gelöschtem Kalke auf den Boden, worüber zunächst ein

Lattengerüste zu liegen kömmt; dadurch werden Wasserdunst und sich entwickelnde Kohlensäure gebunden.

XII. Fruchtfolge.

1. Bodenerschöpfung. Bei bloßer Bearbeitung des Bodens wird dessen Ertragsfähigkeit nach jeder Ernte geringer, weil ihm durch jede Ernte eine bestimmte Menge an unverbrennlichen Nahrungsstoffen entzogen und hinweggeführt wird. Der Boden muß also nach und nach verarmen. In dem Mäße aber, als die Erschöpfung zunimmt, nimmt das Gewicht der Ernte ab. Die Verminderung der Ernte wird aber gleichzeitig bei längerem Anbau von Pflanzen auch noch dadurch beschleunigt, daß die physikalische Beschaffenheit des Bodens sich verschlechtert, und durch diese für die Kulturpflanzen schädlichen Verhältnisse die Wucherung des Unkrauts begünstigt wird. Neben der Erschöpfung geht also die Verwilderung des Bodens einher. Der Erschöpfung und Verwilderung wirkt man entgegen 1) durch Brachhalten, 2) durch Düngung, 3) durch die Bearbeitung des Bodens und 4) durch eineangemessene Fruchtfolge. Bei der Brache (vergl. S. 90) wird durch das Liegenlassen und vermehrte Bearbeitung des Bodens und durch die so bewirkte Vertilgung des Unkrauts einesteils der Verwilderung entgegengearbeitet, andernteils der Vorrat an assimilierbaren Nährstoffen wieder ergänzt. Die Düngung (vergl. S. 64 und f.) kann durch Zufuhr von Nährstoffen, wenn sie in ausreichendem Maße geschieht, Ersatz bieten für die durch die Ernte dem Boden entzogenen Stoffe. Die Düngung mit organischen Stoffen, besonders mit Stallmist, wirkt aber auch in besonders hohem Grade günstig auf die physikalische Beschaffenheit des Bodens ein. In welchem Maße die verschiedenen Pflanzen den Boden an einzelnen mineralischen Nährstoffen zu erschöpfen im stande sind, läßt sich am besten beurteilen aus der Zusammenstellung ihrer Aschenbestandteile, wie die Seite 97 und folgende eingeführten Tabellen dieselben nachweisen. Die Bearbeitung des Bodens (siehe S. 80) bewirkt durch dessen Lüftung und Lockerung einesteils, ähnlich der Brache, eine Vermehrung des Vorrats an assimilierbaren Nährstoffen, allerdings auf kosten der im Boden befindlichen verwitterungs- und verwesungsfähigen Stoffe, andernteils durch Verbesserung der physikalischen Eigenschaften eine Erhöhung der Vegetation.

2. Die Fruchtfolge und deren Grundsätze. Um die Erschöpfung des Bodens möglichst hinauszuschieben, ver-

bindet der Landwirt mit der Bearbeitung desselben eine sorgfältig angeordnete Fruchtfolge. So nennt man die bestimmte Ordnung in der Aufeinanderfolge beim Anbau der Gewächse. Die Reihe von Jahren, nach welcher die nämliche Pflanze wieder auf dem nämlichen Feldstücke gebaut wird, heißt der Umlauf (Turnus). Damit durch Fruchtfolge die Ertragsfähigkeit des Ackerbodens möglichst lange erhalten werde, beachte man folgende Sätze:

a. Wenn eine und dieselbe Pflanzenart mehrere Jahre nach einander angebaut wird, so wird der Boden rascher erschöpft, weil sie immer die nämlichen Bodenbestandteile in gleichem Verhältnisse beansprucht; wenn dagegen Pflanzen, welche in ihren Nahrungsbedürfnissen sehr verschiedenartig sind, aufeinander folgen, so wird die Ertragsfähigkeit länger erhalten. Darum sollen Pflanzen der letztern Art mit einander abwechseln.

b. Gewächse mit tiefgehenden Wurzeln holen ihre Nahrung teilweise aus tiefern Schichten, z. B. die Kleearten, Reps, während seichtwurzelnde Pflanzen die ihrige aus den oberen nehmen, z. B. Getreide, Kartoffeln 2c. Die Gewächse mit tiefgehenden Wurzeln dürfen erst nach einer Reihe von Jahren wiederkehren, wenn in den tiefern Schichten, wo die Verwitterung langsamer vor sich geht, sich abermals eine genügende Menge von Nahrung für sie angesammelt hat. Auch ist die Fähigkeit der Wurzeln, unlösliche Bodennährstoffe aufzuschließen und zu verwerten, bei verschiedenen Kulturpflanzen sehr verschieden. Die Getreidearten besitzen die Fähigkeit nur in geringem Maße und sind daher stets auf einen größern Vorrat leichtlöslicher Nahrung angewiesen, während den Hülsengewächsen, mit Einschluß des Klees, diese Eigenschaft in hohem Grade zukömmt. Man wird daher die Ertragsfähigkeit länger erhalten, wenn man seichtwurzelnde und tiefwurzelnde Gewächse, überhaupt Gewächse mit verschiedenem Bewurzelungssystem beim Anbau wechseln läßt.

c. Je mehr Rückstände bei der Ernte einer Pflanze auf dem Boden verbleiben, desto weniger wird derselbe erschöpft; je weniger Rückstände bei der Ernte zurückbleiben, desto größer die Erschöpfung des Bodens, und zwar hinterlassen reif geerntete Früchte weniger und nicht so wertvolle Rückstände, als grün geerntete. Die Rückstände grün geernteter Pflanzen, z. B. des Klees oder der Grünwicken, enthalten, da die Pflanzen noch in vollem Wachstum standen, reichlich stickstoffhaltige Substanzen in ihrem Zellgewebe, welche eine rasche

Verwesung um so mehr herbeiführen, als das Zellgewebe noch von Vegetationswasser durchdrungen ist. Die rasche Verwesung aber im Boden gleichmäßig verteilter organischer Substanz wirkt im hohen Grade verbessernd auf die physikalische Beschaffenheit des Bodens und bringt einen mürben Zustand desselben hervor, welchen man mit Gare zu bezeichnen pflegt. Dagegen bei Gewächsen, die man auf Samen stehen läßt, ziehen sich die stickstoffhaltigen, die Verwesung begünstigenden Substanzen der Blätter und Stengel in die reifenden Samen, um dort als Vorratsstoffe für den Keim aufgespeichert zu werden; nachdem auch noch eine vollständige Austrocknung stattgefunden hat, verbleibt als Rückstand ausgereifter Pflanzen eine nur an schwer verweslicher Rohfaser reiche Masse, welche jene günstige Wirkung nicht auszuüben vermag. Darum muß man mit Pflanzen beider Art abwechseln.

d. Pflanzen, die den Boden stark und länger mit ihren Blättern beschatten, wie Reps, Futtergemenge, Klee, erhalten den Lockerungszustand und die Mürbheit des Bodens, blätterarme und schon früh sich entblätternde, wie die Halmfrüchte, nicht, wozu in der Regel noch Verunkrautung kommt. Hülsenfrüchte verhalten sich viel günstiger als Halmfrüchte; Kartoffeln und Rüben nur dann, wenn sie dicht stehen. Man muß also auch in dieser Beziehung mit Pflanzen von beiderlei Art abwechseln.

Welche Früchte in der Fruchtfolge einer Gegend aufgenommen werden können, das hängt ab: a. von dem Klima der Gegend, b. von der Bodenart, c. von der Menge des vorhandenen Düngers, d. von dem Absatz und der Verwertung der angebauten Feldfrüchte.

Zur praktischen Anwendung des Vorhergehenden folgen hier Tabellen von Wolff, welche zur Berechnung der Erschöpfung und Bereicherung des Bodens dienen können, indem sie den Gehalt der Produkte aus dem Pflanzen- und Tierreiche einerseits und der Futter- und Düngmittel andererseits an Stickstoff, Wasser, Aschenmenge und den einzelnen Aschenbestandteilen angeben:

Bezeichnung der Stoffe.	Pflanzenteil.	Wasser.	Stickstoff.	Aschenmenge.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Kieselsäure.	Chlor.
I. Pflanzenprodukte.												
Winterweizen	Körner	144	20.8	16.8	5.2	0.3	0.5	2.0	7.9	0.1	0.3	0.1
	Stroh	143	4.8	46.0	6.3	0.6	2.7	1.1	2.2	1.1	31.0	0.8
Dinkel (Vesen, Spelz)	Körner mit Spelzen	148	16 0	36.6	5 7	0.4	1.0	2 6	7.6	1.1	17.1	0.2
	Stroh	143	4 0	50.1	5.2	0.3	2.9	1 2	2.6	1.2	36.0	0.5
Winterroggen	Körner	143	17.6	17.9	5.8	0.3	0.5	2 0	8.5	0.2	0.3	0.1
	Stroh	143	4.0	38.2	8.6	0.7	3.1	1.2	2.5	1.6	18.8	0.8
Sommergerste	Körner	143	16.0	22.3	4.7	0.5	0.6	2.0	7.8	0.4	5.8	0.2
	Stroh	143	6.4	45.9	10.7	1.6	3.3	1.2	1.9	1.8	23.4	1.5
Hafer	Körner	143	19.2	26.7	4.8	0.4	1.0	1.9	6.8	0.5	10 5	0.3
	Stroh	143	5 6	61.6	16.3	2.0	4.3	2.3	2.8	2.0	28.8	2.7
Mais	Körner	144	16.0	12.4	3.7	0.1	0.3	1 9	5.7	0.1	0.3	0.2
	Stroh	150	4.8	45.3	16.4	0.5	4.9	2.6	3.8	2.4	13.1	0.6
Buchweizen	Körner	140	14 4	11.8	2.7	0.7	0.5	1.5	5.7	0.2	—	0.2
	Stroh	160	13.0	51.7	24.2	1.1	9.5	1.9	6.1	2.7	2.9	4.1

Bezeichnung der Stoffe.	Pflanzenteil.	Wasser.	Stickstoff.	Aschenmenge.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Kieselsäure.	Chlor.
Ackerbohne	Körner	145	40.8	31.0	12.9	0.3	1.5	2.2	12.1	1.1	0.2	0.5
	Stroh	160	16.3	44.9	19.4	0.8	12.0	2.6	2.9	1.8	3.2	2.0
Sojabohne	Körner	100	53.4	28.3	12.6	0.7	1.5	2.5	10.4	0.8	—	0.1
	Stroh	140	13.1	32.7	5.0	0.3	14.6	5.0	3.1	2.1	1.8	—
Erbse	Körner	143	35.8	23.4	10.1	0.2	1.1	1.9	8.4	0.8	0.2	0.4
	Stroh	160	10 4	43.1	9.9	1.8	15.9	3.5	3.5	2.7	2.9	2.3
Futterwicke	Körner	143	44.0	26.6	8.0	2.1	2.2	2.4	9.9	1.0	0.3	0.7
	Stroh	160	12.0	44.1	6.3	6.9	15.6	3.7	2.7	3.3	3.6	2.2
Reps	Körner	118	31.2	39.3	9.6	0.6	5.5	4.6	16.6	0.9	0.5	0.1
	Stroh	160	5.6	41.3	11.3	3.9	11.7	2.5	2.5	3.1	2.6	3.5
Mohn	Samen	147	28.0	51.5	7.0	0.5	18.2	4.9	16.2	1.0	1.7	2.4
	Stroh	160	—	48.6	18.4	0.6	14.7	3.1	1.6	2 5	5.5	1.3
Lein	Samen	118	32.8	32.6	10.0	0.7	2.6	4.7	13.5	0.8	0.4	—
	ganze Pflanzen	120	—	31.1	10.8	1.5	5.2	2.6	6.4	1.7	0.8	1.9
Hanf	Samen	122	26.1	46.3	9.4	0.4	10.9	2.6	16.9	0.1	5.5	—
	ganze Pflanzen	140	25.0	72.9	17.9	1.9	19 7	7.0	5.8	2.9	13.3	3.7

Bezeichnung der Stoffe.	Pflanzenteil.	Wasser.	Stickstoff.	Aschenmenge.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Kieselsäure.	Chlor.
Wiesenfutter in Blüte	grün	750	4.8	17.5	4.7	0.7	2.8	1.2	1.2	0.9	5.0	1.1
desgl.	Heu	143	15.5	59.8	16.0	2.2	9.5	4.1	4.3	3.1	17.2	3.7
Junges Gras und Grummet	grün	800	5.6	18.1	5.3	0.7	2.5	1.2	1.4	1.0	4.6	1.1
desgl.	Heu	160	19.1	76.0	22.3	3.0	10.4	5.2	5.9	4.1	19.4	4.5
Futterroggen	grün	760	5.3	16.3	6.3	0.1	1.2	0.5	2.4	0.2	5.2	0.6
Futtermais	grün	829	1.9	10.4	3.7	0.5	1.4	1.1	1.0	0.3	1.9	0.5
Rotklee in Blüte	grün	800	4.8	13.7	4.4	0.3	4.8	1.5	1.3	0.4	0.4	0.5
ditto.	Heu	160	19.7	57.6	18.6	1.1	20.1	6.3	5.6	1.9	1.6	2.2
Kleegras	grün	750	5.3	16.4	7.6	0.3	1.7	0.7	1.6	0.8	3.3	0.3
Luzerne Anf. d. Blüte.	grün	740	7.2	19.2	4.5	0.3	8.5	0.9	1.6	1.1	1.8	0.6
ditto	Heu	160	23.0	62.0	14.6	1.1	25.2	3.1	5.3	3.6	5.9	1.9
Esparsette in Blüte	grün	800	5.1	11.0	3.1	0.4	4.0	0.7	1.1	0.3	0.9	0.4
ditto	Heu	167	22.1	45.8	13.0	1.5	16.8	3.0	4.6	1.4	3.7	1.8
Futterwicken	grün	820	5.4	12.1	4.3	0.5	3.5	1.0	1.3	0.7	0.2	0.3
Kartoffeln	Knollen	750	3.6	9.5	5.8	0.3	0.3	0.5	1.6	0.6	0.2	0.3
	Kraut	770	4.9	19.7	4.3	0.4	6.4	3.3	1.6	1.3	0.9	1.1
Topinambur (Erdäpfel)	Knollen	800	3.2	9.8	4.7	1.0	0.3	0.3	1.4	0.6	0.2	0.4
	Kraut	800	5.3	14.5	3.1	0.2	5.0	1.3	0.7	0.2	3.6	0.4

Bezeichnung der Stoffe.	Pflanzenteil.	Wasser.	Stickstoff.	Aschenmenge.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Kieselsäure.	Chlor.
Futterunkeln	Rüben	880	1.8	9.1	4.8	1.5	0.3	0.4	0.8	0 3	0.2	0.9
	Blätter	905	3.0	14 6	4.5	2.8	1.6	1.4	1.0	0.8	0.5	2.3
Zuckerrübe	Rüben	815	1.6	7.1	3.8	0.6	0.4	0.6	0.9	0.3	0.2	0 3
	Blätter	897	3.0	15.3	4.0	2.0	3.1	1.7	0.7	0.8	1.6	1.3
Turnips oder Weißrübe	Rüben	920	1.8	6.4	2.0	0.6	0 7	0.2	0.8	0.7	0.1	0.3
	Blätter	898	3.0	11.9	2.8	1.1	3.9	0.5	0.9	1.1	0.5	1.2
Möhre oder Gelbrübe	Rüben	850	2.2	8.2	3.0	1.7	0 9	0.4	1.1	0.5	0.2	0.4
	Blätter	822	5.1	23.8	2.9	4.7	7.9	0.8	1.0	1.8	2.4	2.4
Tabak	Blätter	180	34.8	140.7	40.9	4.5	50.7	10.4	6.6	5.5	8.1	9.4
	Stengel	180	24.6	64.7	28.2	6.6	12.4	0.5	9.2	2.2	1.6	2.4
Hopfen	ganze Pflanze	140	25.0	72.9	17.9	1 9	19.7	7.0	5.8	2.9	13.3	3.7
Heidekraut		200	10.0	16.6	2.1	1.1	3.6	1.6	1.1	0.7	4.3	0.4
Buchenlaubstreu		140	10.0	46.7	2.3	0.5	21.6	3.1	2.4	1.0	14.5	—
Kiefernnadelstreu		135	8 0	12.2	1.3	0.5	4.6	1.2	1.0	0.5	1.8	—

Bezeichnung der Stoffe.	Wasser.	Stickstoff.	Aschenmenge.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Kieselsäure.	Chlor.
II. Futtermittel.											
Weizenkleie	131	22.4	53.5	15.3	0.3	1.5	9.0	26.9	—	0.2	—
Roggenkleie	125	23.2	71.9	10.4	0.5	2.1	11.4	34.4	—	1.4	—
Reiskleie (Futtermehl)	100	19.1	54.7	6.1	1.2	1.2	9.5	23.8	0.2	10.3	—
Kartoffelschlempe	930	2.1	6.6	3.0	0.5	0.1	0.6	1.3	0.5	0.2	0.2
Rübenpreßlinge	700	2.9	11.1	3.8	0.9	2.5	0.7	1.1	0.4	0.9	0.4
Repskuchen	113	50.5	57.0	13.0	1.9	7.1	7.5	20.0	3.4	2.9	0.4
Palmölkuchen	100	25.9	26.1	5.0	0.2	3.1	4.5	11.0	0.5	0.8	—
III. Tierprodukte.											
Kuhmilch	875	5.4	7.2	1.7	0.4	1.7	0.2	2.0	0.1	—	1.0
Kuhmolken	933	0.9	5.4	1.7	0.7	1.0	—	0.9	0.2	—	0.8
Fleischmehl amerik.	115	116.5	15.9	0.9	0.5	3.6	0.6	6.9	0.2	0.1	0.3
Lebender Ochs	597	26.6	46.6	1.7	1.4	20.8	0.6	18.6	—	0.1	2.8
Lebendes Schaf	591	22.4	31.7	1.5	1.4	13.2	0.4	12.3	—	0.2	2.2
Lebendes Schwein	528	20.0	21.6	1.8	0.2	9.2	0.4	8.8	—	—	1.2
Wolle ungewaschen	150	54.0	70.8	56.2	3.0	1.8	0.4	0.7	3.4	2.0	3.2

Bezeichnung der Stoffe.	Wasser.	organische Substanz.	Stickstoff.	Phosphorsäure.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Schwefelsäure.	Chlor und Fluor.	Kieselsäure und Sand.	Eisenoxyd und Thonerde.
IV. Düngemittel.												
1. in der Wirtschaft erzeugte:												
Gewöhnl. Stallmist frisch	710	246	4.5	2.1	5.2	1.5	5.7	1.4	1.2	1.5	12.5	—
Gewöhnl. Stallmist mäßig verrottet	750	192	5.0	2.6	6.3	1.9	7.0	1.8	1.6	1.9	16.8	—
Gewöhnl. Stallmist stark verrottet	790	145	5.8	3.0	5.0	1.3	8.8	1.8	1.3	1.6	17.0	—
Mistjauche	982	7	1.5	0.1	4.9	1.0	0.3	0.4	0.7	1.2	0.2	—
Abtrittdünger	955	30	3.5	2.8	2.0	4.0	1.0	0.6	0.4	4.5	0.2	—
2. Handelsdünger (in 100 Teilen.)	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Peruguano	15.0	42.0	9.4	13.7	3.3	2.8	12.6	0.9	2.0	—	3.9	0.3
Peruguano aufgeschlossen	16.0	30.0	7.0	10.5	4.0	1.2	7.0	0.5	15.0	3.2	10.5	1.4
Mejilljonesguanosuperphosphat	14.0	7.0	0.6	21.5	1.4	0.4	24.0	0.5	28.5	—	2.3	—
Backerguanosuperphosphat	15.0	6.2	0.3	21.8	0.1	1.2	25.9	1.5	28.5	0.2	0.9	—

Bezeichnung der Stoffe.	Wasser.	organische Substanz.	Stickstoff.	Phosphorsäure.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Schwefelsäure.	Chlor und Fluor.	Kieselsäure und Sand.	Eisenoxyd und Thonerde.
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Knochenkohlesuperphosphat	15.0	7.0	0.5	16.0	—	0.1	25.0	0.7	22.0	—	9.3	—
Knochenmehlsuperphosphat	13.0	23.8	2.6	17.6	0.1	0.2	24.4	0.7	17.5	0.2	2.5	—
Lahnphosphoritsuperphosphat mittel	12.0	—	—	15.0	0.3	0.1	26.2	0.1	16.0	1.3	8.5	11.5
Poudrette	11.5	37.4	1.8	2.8	1.1	0.3	7.2	0.5	1.7	—	24.9	4.0
Knochenmehl	6.0	30.3	3.8	23.2	0.2	0.3	31.3	1.0	0.1	0.3	3.5	—
Wollstaub und Abfälle	10.0	56.0	5.2	0.8	0.3	0.1	1.4	0.3	0.5	0.2	29.0	—
Chilisalpeter	2.6	—	15.5	—	—	35.0	0.2	—	0.7	1.7	1.5	—
Schwefelsaures Ammon	4.0	—	20.0	—	—	—	0.5	—	58.0	1.7	3.0	—
Gyps	20.0	—	—	—	—	—	31.0	0.1	44.0	—	4.0	—
Ausgelaugte Holzasche	20.0	5.0	—	2.0	1.5	0.3	28.5	2.5	0.3	—	30.0	—

Bezeichnung der Stoffe.	Kali garantiert.	Schwefelsaures Kali.	Chlorkalium.	Schwefelsaure Magnesia.	Chlornatrium.	Preis ab Staßfurt pro 50 Kilo Salz.	Preis ab Staßfurt pro ½ Kilo Kali.
Staßfurter Düngersalze.	%	%	%	%	%	M.	₰
Rohes schwefelsaures Kali	9—12	8—12	6—11	15—20	35—55	1.25	13.9
Rohkainit (Adlerkainit)	12—13	22—24	—	16—18	30—40	1.00	8.3
Rohe Kalimagnesia	15—18	28—33	—	21—25	25—40	2.20	14.7
Konzentrierter Kalidünger	25	22	22	10—20	20—35	4.75	19.0
Dreifach konzentrierter Kalidünger	30—33	—	50—55	5—10	30—50	5.25	17.5
Fünffach konzentrierter Kalidünger	50—53	—	80—85	—	10—20	7.50	15.0
Schwefelsaures Kali I.	50—52	90—95	—	—	1—4	11.00	22.0

Der besondere Pflanzenbau.

XIII. Landwirtschaftliche Gewächse im engeren Sinne.

A. Mehlhaltige Körnerfrüchte.

a. Die Getreidearten oder Halmfrüchte gehören in die Familie der Gräser, und ihre Asche hat, wie bei allen Gräsern, einen großen Gehalt an Kieselsäure, während ihre Früchte besonders reich an Phosphorsäure sind (s. obige Tabellen); die erforderliche Menge auflöslicher Kieselerde enthält jeder angebaute Boden, und sie wird demselben durch das Stroh des Düngers auch immer wiedergegeben. Sie sind erst durch Kultur zu der heutigen Vollkommenheit ihrer Körner gebracht worden. Sie liefern die Hauptnahrung für den Menschen und geben zugleich einen großen Strohertrag, wodurch sie die wichtigsten landwirtschaftlichen Gewächse werden. Man unterscheidet Winter- und Sommergetreide, jenes mit einem höhern Ertrage als dieses.

1. Der gemeine Weizen (Triticum vulgare, Linne'sche Klasse III, Ordnung 2) verlangt ein feuchtwarmes, mildes Klima und kommt in kalten Gebirgs- und Sumpfgegenden nicht fort. Er gedeiht in einem reichen Thon- oder Lehmboden, besonders wenn derselbe kalkhaltig ist. Er erfordert einen kraftvollen, unkrautreinen Boden und starke Düngung, und verträgt nicht eine allzu starke Zerkrümelung des Bodens. Die Saatzeit ist bei dem Winterweizen je nach dem Klima vom Anfange September bis Ende Oktober, und das Saatkorn muß gut ausgewählt werden. Es ist zu bemerken, daß zur Saat, besonders dann, wenn der Same zur Verhütung des Steinbrandes mit Kupfervitriollösung gebeizt wird, nur solcher Same zu verwenden ist, der durch Handdrusch gewonnen wurde. Mit Maschinen gedroschener Weizen hat immer feine Risse, durch welche die Beize unmittelbar an den Keim gelangen kann und ihn tötet. Die dadurch nicht zur Keimung gelangenden Samen können bei dem Maschinendrusch bis über die Hälfte ausmachen, während bei dem Handdrusch nur 2—4 Prozent durch das Beizmittel unkeimfähig gemacht werden. Im Frühjahre wird die Saat geeggt, der durch Winterfrost eingezogene Weizen eingewalzt, der allzu üppige öfters geschröpft oder im Winter durch Schafe beweidet. (S. übrigens S. 44.) Die Ernte wird einige Tage vor der vollkommenen Reife der Körner vorgenommen.

Am besten gerät er nach der reinen Brache, dann nach Reps, Klee, Tabak, Wicken, Erbsen, aber nicht nach Halmfrüchten. Die

Menge der Saatfrucht beträgt breitwürfig 2 bis 3 Hektoliter, gedrillt $1^1/_2$ bis $2^1/_3$ auf die Hektare. Der Ernteertrag steigt von 12 bis 24 Hektoliter Körner und von 15 bis 48 metrische Centner (zu 100 Kilogramm) Stroh von der Hektare. Der Hektoliter Weizen wiegt 63 bis 75 Kilogramm.

Der Sommerweizen, welcher möglichst frühe gesäet werden muß, mißrät leicht; er liefert um $^1/_3$ geringern Ertrag, als der Winterweizen, und wird seltener angebaut.

Unter den Abarten unterscheidet man besonders den Bartweizen und den Kolbenweizen. Seltener angebaute Weizenarten sind der polnische, der englische und der hartsamige Weizen.

2. Der Spelz (Dinkel, Vesen, Triticum spelta, Kl. III., Ordn. 2) erfordert die nämliche Kultur als der Weizen, mit dem er in eine Gattung gehört; doch ist er weniger empfindlich und leidet weniger vom Froste, vom Vogelfraße und dem Brande, gedeiht auch noch im sandigen Lehmboden gut. Es gibt roten und weißen Spelz. Auch gibt es Sommerspelz, der aber wenig angebaut wird.

Man braucht breitwürfig 5 bis 7 Hektoliter Saatkorn auf die Hektare, gedrillt 3 bis 4. Der Ertrag ist 7- bis 16fältig ohne das Stroh. Der Hektoliter wiegt 42 Kilogramm und gibt ungefähr 45 Liter balgfreie Körner.

Der Emmer hat in jedem Balge zwei Körner, während das Einkorn nur ein Korn hat. Er kommt auch noch auf geringem Boden fort.

Das Einkorn (auch in einzelnen Gegenden Dinkel genannt) hat eine zweizeilige, begrannte Ähre, welche platt gedrückt ist. Es wird als Sommer- und Winterfrucht gebaut und begnügt sich mit geringen Bodenarten.

3. Der Roggen (Secale cereale, Kl. III., Ordn. 2) kommt in einem gemäßigten und kalten Klima, selbst in hohen und rauhen Lagen noch gut fort und fordert einen trocknen, lockern Boden, in dem der Sand vorherrscht. Der Boden muß gut gelockert und gut gepulvert sein. Er kann nicht zu trocken in die Erde gebracht werden. Der Roggen verträgt jede Düngung, selbst den frischen Dünger. Er liebt als Winterroggen eine frühe Aussaat; sie dauert von Mitte August bis in den Winter. Die Ernte tritt etwas früher ein, als bei dem Weizen. Der Ertrag ist durchschnittlich so viel als beim Weizen, nur etwas mehr Stroh.

Der Roggen gedeiht nach jeder Frucht, doch am sichersten nach der Brache, nach Klee, Hülsenfrüchten und Reps. Die Saatmenge kann etwas geringer als beim Weizen genommen werden. Der Hektoliter Roggen wiegt ungefähr 75 Kilogramm.

Der Roggen ist einer eigenen Krankheit unterworfen, dem **Mutterkorne**, das besonders in nassen Jahrgängen, in feuchten Niederungen oder auf frisch urbar gemachtem Waldlande oft entsteht, und die durch kleine Pilze hervorgerufen wird, wie ähnliche Krankheiten, als Rost, Brand u. s. w. Bei anhaltend feuchter und warmer Witterung leidet der Roggen im Herbste häufig durch Schneckenfraß. Der Winterroggen wird zuweilen als Futterpflanze gebaut; er wird dann in fette Äcker und etwas dicht gesäet und im Frühjahre abgemäht, bevor er in Ähren schießt.

Der **Staudenroggen**, eine Abart des gemeinen Winterroggens, bestockt sich bei schwacher und früher Einsaat stark und wird für Gebirgsgegenden wichtig.

Der **Sommerroggen** wird besonders in den Gegenden gebaut, in welchen der Winterroggen und die Gerste nicht gut geraten. Sein Ertrag ist geringer, als beim Winterroggen.

4. Die **Gerste** (Hordeum, Kl. III., Ordn. 2) wird als Winter- und Sommerfrucht gebaut; sie verlangt einen kräftigen, milden Lehmboden mit guter Düngung und guter Bearbeitung. Frische Düngung sagt ihr nicht zu. Die Gerste ist keine sichere Frucht, da sie zärtlich ist und viel alte Bodenkraft verlangt; naßkalte Witterung im Frühjahre, sowie anhaltende Dürre und Unkraut im Acker schaden ihr sehr.

Nach einer gedüngten Vorfrucht, besonders nach Hackfrüchten, auch nach Klee und selbst nach Weizen gedeiht sie gut.

Die **vierzeilige Gerste** (Hordeum vulgare) hat zur Zeit der Blüte, wie alle Gerstenarten, eine sechszeilige, bei der Reife aber, weil 4 Reihen mehr hervorstehen, eine vierzeilige Ähre mit 80 bis 90 Körnern; sie verlangt ein mildes Klima, als Winterfrucht eine frühere Einsaat und reift gegen 14 Tage früher als der Roggen.

Die Aussaat ist Ende August und erfordert 2 bis 3 Hektoliter Saatkorn auf die Hektare. Der Ertrag steigt von 30 bis 45 Hektoliter Saatkorn auf die Hektare. Der Ertrag steigt von 30 bis 45 Hektoliter, nebst 20 bis 30 Centner Stroh.

Als **Sommerfrucht** kommt sie in allen Klimaten fort, auch noch im Norden, da sie sich mit 60 bis 70 frostfreien Tagen begnügt. Als Winterfrucht wird sie im norwestlichen Deutschland und am Rhein, in Ungarn, Südrußland 2c. angebaut.

Die **zweizeilige Gerste** (Hordeum distichum) wird bloß als Sommerfrucht gepflanzt; sie fordert zu ihrer Reife eine längere Vegetationsperiode, als die vierzeilige Sommer-

frucht, welche auch kleine Gerste genannt wird, und einen bindigen Boden.

Man rechnet bei beiden Sommerfrüchten 3 Hektoliter Saatkorn auf die Hektare und 15 bis 45 Hektoliter Körnerertrag. Der Hektoliter Gerste wiegt 58 bis 65 Kilogramm.

Man pflanzt auch zwei Abarten der zweizweiligen, die Pfauen= oder Bartgerste und die Chevaliergerste, sowie eine Abart der gemeinen, die nackte Gerste (Himmels= oder auch Himalayagerste).

5. Der Hafer (Avena, Kl. III., Ordn. 2) gedeiht in jedem Boden, liefert aber den größten Ertrag auf Lehmboden, der mäßig feucht und kräftig ist. Mittelmäßige Bearbeitung genügt ihm. Die Saatzeit ist früh im Februar und März. Die aufgegangene Saat wird gewalzt. Die Reife ist im August und September. Man baut Rispenhafer (Avena sativa) und Fahnenhafer (Avena orientalis). Der Hafer ist die sicherste und lohnendste Sommerfrucht, und das Stroh als Futter noch geschätzter, als das gleichfalls beliebte Gerstenstroh.

Er folgt nach jeder Frucht, sowie nach sich selbst; doch am besten nach Klee, Neubruch und Hackfrüchten. Die Menge der Saatfrucht beträgt 3 Hektoliter auf die Hektare; der Ertrag an Körnern 20 bis 60 Hektoliter und 15 bis 40 Centner Stroh. Der Hektoliter Hafer wiegt 35 bis 55 Kilogramm.

6. Der Mais (Welschkorn, türkisches Korn, Kukurutz, Zea mais, Kl. XXI., Ordn. Zweibeutlige) verlangt ein warmes, mäßig feuchtes Klima, eine gegen Winde geschützte Lage, einen reichen, tiefgelockerten Boden und eine sehr starke Düngung. Er folgt nach jeder Frucht. Die Aussaat geschieht von Ende April bis Anfang Juni, am besten mit eingeweichtem Samen. Die Pflanzen werden mehrmals behackt und dann stark behäufelt.

Der Mais wird auch als Futterpflanze gebaut, um grün verfüttert zu werden, und liefert eine große Menge ausgezeichneten Futters, besonders für Milchkühe. Er wird dann breitwürfig gesäet und zur Blütezeit geschnitten. In größern Wirtschaften empfiehlt es sich, in Zwischenräumen von je 14 Tagen eine Fläche anzusäen, damit die Fütterung keine Unterbrechung erleidet. Zu diesem Zwecke wird jetzt häufig die Spielart gepflanzt, welche Pferdezahnmais heißt.

Der Ertrag ist 20 bis 65 Hektoliter an Körnern im Gewichte von 70 bis 80 Kilogramm und 20 bis 60 metrische Centner an Stroh.

7. Die Hirse (Panicum, Kl. III., Ordn. 2), deren man gemeine oder Rispenhirse (Panicum miliaceum) und Kolbenhirse (Panicum italicum s. Setaria italica) unter=

scheidet, verlangt ein warmes Klima, einen leichten, wohlgelockerten, von Unkraut gereinigten Boden mit guter Düngerkraft; sie erträgt einen hohen Grad von Hitze und Trockenheit, leidet aber bald durch nasse Witterung. Man säet sie in der Mitte Mai, gewöhnlich breitwürfig; sehr zu empfehlen ist aber die Aussaat mit einem Driller. Die Hirse reift sehr ungleich.

Man braucht 30 bis 70 Liter Saatgut bei Breitsaat, 20 bis 30 Liter bei Drillsaat auf die Hektare, welches nur seicht untergeeggt werden darf. Der Ertrag ist 15 bis 30 Hektoliter, und der Hektoliter wiegt 60 bis 70 Kilogramm.

b. Die Hülsenfrüchte ertragen keinen großen Kältegrad, verlangen einen reichen Boden, den sie aber als Vorfrucht für Getreide weniger erschöpfen als die Getreidearten, da sie durch ihren Blattreichtum den Boden stark beschatten und ihn durch ihren Blätterabfall mit Humusstoffen bereichern. Sie besitzen sehr proteinreiche Körner, am meisten die Wicke, wo der mittlere Gehalt an Proteinstoffen, vornehmlich an Legumin 27,5 Proz. beträgt; daneben enthalten die Samen besonders noch Stärkemehl, bis zu 52,6 Proz. bei der Erbse. Sie liefern einen unsichern Ertrag. Die Körner dienen teilweise zur Nahrung für die Menschen, vorzüglich aber zur Fütterung und Mastung des Viehes; ihr Stroh ist nahrhafter als das der Getreidearten. Sie gehören sämtlich in die Kl. XVII., Ordnung Zehnbeutelige.

1. Die Erbsen (Pisum sativum) erfordern ein mildes Klima, einen lockern, trocknen, kräftigen Boden, am liebsten mit einigem Kalkgehalt, und mäßig feuchte Witterung. Frische Düngung ist ihnen nicht gut, aber nach einer gedüngten Vorfrucht gedeihen sie sehr gut. Die Erbsen vertragen eine rauhe Ackerbestellung, d. h. Pflügen ohne Eggen. Sie werden von Mitte März bis zum Mai gesäet und seicht untergepflügt. Sie leiden viel durch Mehltau, Schimmel und Rost, ferner durch Insekten, als Erbsenkäfer, Erbsen- und Zuckererbseneule.

Sie folgen nach allen Früchten, besonders nach Getreide und Kartoffeln, aber nicht nach sich selbst. Man braucht 2 bis 3 Hektoliter Saatgut bei Breitsaat, 1,5 bis 2,5 bei Drillsaat auf die Hektare; der Ertrag ist 15 bis 18 Hektoliter Körner, 3 bis 7 Centner Stroh. Der Hektoliter Erbsen wiegt 77 bis 81 Kilogramm.

2. Die Wicken (Vicia sativa) kommen in einem kalten Klima und auf jedem, selbst nassen Boden fort, mit und ohne Düngung; sie ertrageu eine rauhe Ackerbestellung und werden je nach der Benutznng zu verschiedenen Zeiten gesäet.

Wicken zum Reifwerden erfordern weniger (1,5 bis 2,5 Hektoliter) Saatfrucht, zur Grünfütterung etwas mehr und dann mit Hafer untermischt. Der Ertrag ist etwas niedriger als bei den Erbsen; an sehr wertvollem Futterstroh 20 bis 60 Centner.

3. Die Linsen (Lens esculenta s. Ervum lens) erfordern ein warmes Klima, einen lockern, leichten, magern Boden und vertragen nicht frische Düngung. Sie folgen gerne nach Kartoffeln und verlangen eine nur rauhe Bearbeitung des Bodens. Die Aussaat ist Ende April.

Sie erfordern 1 bis 2 Hektoliter Saatkorn. Der Ertrag ist durchschnittlich 15 Hektoliter zu 80 Kilogramm.

4. Die Phaseole oder Zwergbohne (Phaseolus vulgaris) verlangt einen leichten, warmgelegenen Boden, der gut bearbeitet und kräftig sein muß. Gegen Kälte ist sie sehr empfindlich, darum darf die Aussaat nicht vor Ende April erfolgen. Dieselbe geschieht in Stufen oder Reihen von 30 Centimeter bis $^2/_3$ Meter Entfernung. Die Bohnen werden jedoch häufig nur als Unterfrucht zwischen Kartoffeln, Rüben, Mais ꝛc. gepflanzt. Die Bohnen sind die nahrhafteste Hülsenfrucht und dienen fast nur zur Nahrung für den Menschen.

Sie erfordert 16 bis 22 Liter Saatkorn auf die Hektare. Der Ertrag von einem Tagwerk kann 15 bis 24 Hektoliter betragen.

5. Die Acker- oder Pferdebohne (Vicia Faba) liebt ein mäßig kühles und feuchtes Klima und feuchten, reichen Thon- oder Lehmboden. Sie folgt nach allen Früchten, verlangt sehr viel Dünger, ist aber mit rauher Bearbeitung des Bodens zufrieden. Man säet sie in Reihen im März und April. Die Saat wird geeggt und behackt.

Man braucht 2,5 bis 3,5 Hektoliter Saatbohnen, welche untergepflügt werden. Der Ertrag ist 15 bis 30 Hektoliter Körner und 15 bis 40 Centner Stroh.

Eine Abart davon ist die Saubohne oder Puffbohne, welche größere und mehr platt gedrückte Körner hat.

Neuerlich wurden von Haberlandt zwei frühreifende Spielarten der

6. Sojabohne (Soja hispida) zum Anbau empfohlen, deren Samen und Stroh einen noch bedeutend höhern Proteingehalt, als oben angegeben (30 bis 35, im Stroh 9 Proz.), erreichen. Man säet sie Anfangs bis Mitte Mai, und die Ernte erfolgt im September oder Anfang Oktober.

Die Saatmenge berechnet sich zu 37,5 Kilogramm auf die Hektare. Der Ertrag ist 27 Centner bei der braunen und 21 bis 37 Centner bei der lichtgelben Soja.

Zu den mehlhaltigen Körnerfrüchten gehört noch 7. der Buchweizen oder das Heidekorn (Polygonum fagopyrum, Kl. VIII., Ordn. 1); kommt in rauhem Klima und auf geringem Boden, selbst noch auf leichtem, lockern Sand- und Moorboden fort, wo er die Hauptpflanze ist. Er verlangt nur wenig Dünger, darf aber in kein erschöpftes Land gebracht werden. Gegen die Kälte ist er zwar sehr empfindlich, da er aber nur drei Monate das Feld einnimmt, so säet man ihn sogar im Juni und Juli. Die Saat wird flach untergeeggt und nach dem Aufgehen gewalzt. Für sandige Gegenden in nördlichen Klimaten ist er eine wahre Wohlthat.

Man braucht 1 Hektoliter Saatgut und erntet 12 bis 24 Hektoliter Körner zu 60 bis 65 Kilogramm auf der Hektare.

B. Futterpflanzen.

So nennt man alle Pflanzen, welche hauptsächlich zur Fütterung des Viehes bestimmt sind; sie können abgeteilt werden in natürliche und künstliche. a. Die natürlichen Futterpflanzen wachsen auf Weiden und Wiesen. Die Weiden sind Ländereien, deren natürliches Erzeugnis dem Vieh frisch zur Nahrung dient und von diesem abgeweidet wird. Sie sind ihrer Natur nach ständige oder wechselnde Weiden; jene nehmen gewöhnlich solche Stellen ein, die dem Pfluge ihrer Lage oder feuchten Beschaffenheit wegen nicht unterworfen werden können, wie Weiden auf Heideland, Sumpfweiden, dann die künstlichen, welche besonders bei der sogen. Koppelwirtschaft vorkommen.

Die Wiesen sind Grundstücke, welche mit verschiedenen Gräsern und Kräutern bewachsen sind, die im grünen Zustande gemäht und zu Heu getrocknet werden. Dieselben sind ihrer Natur und Lage nach sehr von einander verschieden; man kann sie danach einteilen in Berg- und Thalwiesen; ebenso auch in natürliche Wiesen, deren Grasnarbe sich von selbst gebildet hat, und in künstliche Wiesen, bei welchen die Grasnarbe durch vorgenommene Aussaat von Grassamen (Heublumen) entstanden ist. Die besten Wiesenpflanzen sind: unter den Gräsern: der Wiesenschwingel, das Rispengras, der Wiesenfuchsschwanz, das englische Raygras, das französische Raygras, das Knäuelgras, das Wiesenliesch-gras, das Honiggras, der Gold- und weichhaarige Hafer, die weiche Trespe, das Straußgras, das Ruchgras, das Kammgras; unter den Kräutern: der rote Wiesenklee, der weiße Klee, der Bastardklee, der gelbe oder Hopfenklee,

der gehörnte oder Schotenklee, die Vogelwicke, die Wiesenplatterbse, die Pimpinelle, die Schafgarbe, die Luzerne, der Wiesenknopf rc. Dagegen sind unter die nachteiligen Wiesenpflanzen zu zählen: alle Riedgräser und Binsen, die Herbstzeitlose, der Wiesenschachtelhalm, die Bärenklaue (Hasenscharte, Kuhmaul), der Hahnenkamm, die Hauhechel, der Schierling, die Hahnenfußarten, die Moose rc.

Selten sind Wiesen so vorteilhaft gelegen, daß sie ohne weitere Nachhilfe eine möglichst reiche Ernte an gutem Futter geben; vielmehr bedürfen die meisten noch einer besondern Verbesserung. Die erste Bedingung bei einer guten Wiesenanlage ist häufig die Trockenlegung, wie dieses insbesondere bei sumpfigen Wiesen, sowie bei Moor- und Torfgründen geschieht; denn bei allzu großer, bleibender Nässe erzeugen sich saure Gräser, namentlich Riedgräser und Binsen, welche die guten Wiesenpflanzen unterdrücken, dadurch den Ertrag vermindern und dem Vieh ein schlechtes, oft schädliches Futter geben. Darum muß durch offene oder verdeckte Gräben oder durch Drainage das Wasser abgeleitet und dadurch die Wiese verbessert werden; doch muß man darauf Bedacht nehmen, daß die Wiesen nicht allzu trocken gelegt werden.

Das wichtigste Verbesserungsmittel bei Wiesen ist die Bewässerung; denn das Wasser befruchtet den Boden durch die ihm beigemischten Nahrungsteile, wirkt auflösend auf die noch unverwitterten Gesteinsmassen ein, zerstört Moos und andere Unkräuter, schützt die Wiesenpflanzen gegen das Austrocknen, sowie gegen die Kälte, und vertreibt schädliche Tiere, als Mäuse und Engerlinge. Das beste Wasser zur Bewässerung ist das Quellwasser wegen der in ihm enthaltenen Kohlensäure, dann das Wasser aus Bächen und Flüssen, welche über kalkigen oder thonigen Boden fließen uud deren Ufer Dörfer und Städte umgeben, von welchen die Abfälle in das Wasser gelangen. Wasser mit zu viel Salz- und Eisenteilen, aus Torfboden, Sümpfen oder aus Wäldern, letzteres wegen des geringen Gehaltes an Nährstoffen, ist zur Bewässernng schlecht. Die Bewässerung wird den Wiesen entweder durch Überrieselung oder durch Überstauen gegeben.

Die Überrieselung findet statt, wo die Wiesen das erforderliche Gefälle haben, oder dasselbe ihnen durch künstliche Anlage gegeben werden kann. Die Wiesen müssen so eingerichtet sein, daß sie nach Belieben mit Wasser versehen oder trocken gelegt werden können, daß das über die Wiesen

geleitete Wasser sich völlig gleichmäßig auf denselben verteile, schnell und rein abfließe und nicht auf der Wiese stehen bleibe. Zu diesem Zwecke werden unebene Wiesen, sowie Wiesen mit zu wenig Neigung umgebrochen, nach der Schnur geebnet und mit dem erforderlichen Gefälle angelegt. Dadurch entstehen die Kunstwiesen. Bei der Anlage derselben unterscheidet man den Hangbau, welcher nur bei Wiesen mit geneigten Lagen vorkommt, und bei welchem die ganze Wiese nur Eine geneigte Ebene mit regelmäßigen Bewässerungsgräben bildet; und den Rücken- oder Beetbau, welcher bei Wiesen in ebenen Thälern angewandt, und bei welchem die Wiese in gewölbte Beete geteilt wird, auf deren Rücken man das Wasser in Bewässerungsgräben hinleitet und durch Entwässerungsgräben in der Tiefe zwischen den Beeten wieder ableitet. Die Bewässerung der Rieselwiesen geschieht hauptsächlich im Herbste und Frühjahr, um die Wiesen durch dieselbe zu düngen; dagegen soll durch die seltnere Sommerwässerung den Gräsern bloß Feuchtigkeit zugeführt werden, und dazu eignet sich fast jedes Wasser.

Die Überstauung der Wiesen findet in großen, weiten Thälern statt, wo nicht hinlängliches Gefälle zum Überrieseln ist. In diesem Falle wird das Wasser durch Dämme und Schleußen gestaut, damit es die ganze Wiesenebene auf eine beträchtliche Tiefe eine Zeit lang bedecke. Das Überstauen wird im Herbste nach der Grummeternte begonnen und bis ins Frühjahr fortgesetzt, und die Kosten desselben sind in der Regel gering.

Trockene Wiesen, die man nicht regelmäßig bewässern kann, werden gedüngt, was am besten im Herbste geschieht. Dazu eignet sich sehr gut der flüssige Dünger, die Jauche, die jedoch vergohren haben oder verdünnt sein muß, weil sie sonst den zarten Graspflanzen schadet; aber vorzüglich wirksam erweist sich der Compostdünger. Außerdem wendet man auch Asche, Kalk, Gyps, Guano, Kalisalze und andere kurze Dünger an.

Die sonstige Pflege der Wiesen besteht im Ebenen der Maulwurfs- und Ameisenhaufen, in der Vertilgung von Mäusen, Engerlingen, Ameisen; in dem Ausstechen schädlicher ausdauernder oder zweijähriger Wiesenpflanzen, wie der Herbstzeitlose, des Schierlings, der Bärenklaue rc.; in der Reinigung der Gräben; in der Besamung leer gewordener Stellen rc.

Die Wiesen sind ihrem Ertrage nach ein-, zwei- und

dreischürig. Das Mähen des Heugrases beginnt, wenn die meisten Gräser in der Blüte stehen, und die Zeit der Heuernte fällt bei uns in das Ende des Juni und den Anfang des Juli. Man mäht lieber etwas früh als zu spät. Die Ohmeternte wird gewöhnlich Ende August und Anfang September vorgenommen. Wichtig für die Gewinnung eines guten Heues ist das Trocknen, das Einfahren und die Aufbewahrung desselben.

Der Ertrag der Wiesen ist außerordentlich verschieden und steigt von 15 bis 85 metr. Centner; durchschnittlich rechnet man 20 bis 25 Centner Heu auf die Hektare, und halb so viel Ohmet (Grummet), und bei einschürigen Wiesen 15 bis 20 Centner.

Durch Beweiden der Wiesen kann noch ein Nebenertrag gewonnen werden, welcher mit 25 bis 40, bei einschürigen Wiesen selbst mit 50 Prozent des Heuertrags zu veranschlagen ist; jedoch soll dasselbe nur im Herbste und zwar mit Schafen oder Rindvieh, auch nicht bei Wässerungswiesen statthaben. Im Frühjahre leidet hierunter der Heuertrag des ersten Schnittes.

b. Die künstlichen Futterpflanzen werden unterschieden in solche, deren Stengel und Blätter als Futter dienen, sie heißen Futterkräuter; und in solche, deren Wurzeln oder Knollen zur Fütterung verwendet werden, sie werden Wurzel- und Knollengewächse (Hackfrüchte) genannt.

aa. Futterkräuter. Sie bringen durch ihre tiefgehenden Wurzeln viele Bodenbestandteile in die obere Schichte der Ackerkrume herauf; die von ihnen verbleibenden Ernterückstände verbessern die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Ackerkrume; deswegen sind sie für Getreidepflanzen eine gute Vorfrucht; sie erschöpfen beinahe alle den Boden nur wenig, und je besser das Feldfutter gedeiht, um so mehr steigt die Stallmistproduktion, um so höher werden in zweiter Linie die Erträge der Getreidefrüchte, trotzdem daß dann deren Anbau auf eine kleinere Fläche eingeschränkt werden muß. Die Kultur der Futterkräuter beansprucht nur wenig Aufwand an Arbeit und Kapital.

1. Der rote, deutsche oder gemeine Klee (Trifolium pratense, Kl. XVII., Ordn. Zehnbeutelige — bis zur Lupine) erfordert ein Klima mit einem kühlen, feuchten Frühling, und gedeiht am besten auf mildem, warmen Lehm- und Thonboden, nicht aber auf Boden mit stauender Nässe und ebenso wenig

auf dürrem Sand- und Kalkboden. Er verlangt ein kräftiges, reines, gut gelockertes Feld und wird am besten in Sommergetreide gesäet, das nach den Hackfrüchten folgt, oder in Wintergetreide nach Brache. Bei Sommergetreide säet man, nachdem das Getreide untergebracht ist, und eggt oder walzt ihn dann leicht ein; bei Wintergetreide säet man ihn im Frühjahre bei abgetrocknetem Felde und eggt ihn leicht ein, oder man säet ihn auf den Schnee oder vor einem Regen, ohne ihn einzueggen. Die grüne Saat wird am gewöhnlichsten durch Gyps gedüngt, auch durch eine Mischung von Kalk und Asche. Im zweiten Jahre wird der Klee nutzbar und entweder zu Grünfutter oder zu Heu verwendet. Das Dürren geschieht auf Schwaden und Haufen, oder was vorzuziehen ist, auf Trockengerüsten. Zur Samengewinnung nimmt man gern den zweiten Schnitt. Nachdem der Samenklee reif geworden ist, wird er abgemäht, nach 1 bis 2 Tagen auf kleine Häufchen gesetzt und gedörrt, und am besten bei trocknem, warmen Wetter oder großer Kälte gedroschen. Der Klee hält den Acker rein von Unkraut und gibt eine gute Vorfrucht für Getreide.

Auf den Wurzeln des Klees schmarotzt zuweilen der Kleeteufel, eine Art Sommerwurz. Ebenso ist ein gefährlicher Kleefeind die Kleeseide, welche mit ihren Saugwurzeln in das Zellgewebe der Stengel eindringt; eine Vorbeugungsmaßregel gegen letztere ist das Ausputzen der Samen, und das wirksamste Mittel zur Vertilgung das Umspaten oder Abbrennen der ergriffenen (infizierten) Stellen, welch letzteres man am sichersten erreicht, wenn man auf dieselben kurz geschnittenes, mit Petroleum angefeuchtetes Stroh legt und anzündet. — Auf dasselbe Feld soll der Klee erst nach 6 Jahren wiederkehren, sonst tritt die sogen. Kleemüdigkeit ein, welche gewöhnlich von Erschöpfung des Bodens herzurühren scheint. Wenn sie auf noch kräftigem Boden auftritt, so ist die Ursache davon ein Schmarotzerpilz, dessen Gedeihen durch zu häufige Wiederkehr des Klees befördert wird, und welcher die Kleefäule oder den Kleekrebs veranlaßt.

Der Klee erfordert 12 bis 18 Kilogr. Saatgut. Der Ertrag ist sehr verschieden, 30 bis 60 Centner Kleeheu oder 150 bis 300 Centner Grünfutter auf die Hektare.

2. Die Luzerne (der Schnecken-, ewige oder blaue Klee, Medicago sativa) verlangt ein warmes bis gemäßigtes und mehr trocknes Klima, einen tiefgelockerten, mehr trocknen, reinen, gutgedüngten Boden; besonders zusagend ist Lehm-

und Mergelboden. Man säet sie in Sommergetreide oder nach reiner Brache. Im dritten Jahre wird die Luzerne nutzbar und dauert 12 bis 15 und 20 Jahre. Im Frühjahre wird sie mit Gyps, Asche oder Compost gedüngt und stark geeggt. Sie liefert unter den Futterkräutern den höchsten Ertrag und kann 60 bis 80 metr. Centner Kleeheu und 5mal so viel Grünfutter geben. Zum Samenertrage wählt man gern ältere Luzernefelder. Der gefährlichste Feind der Luzernefelder ist eine Art von Kleeseide, die Quendelseide, wogegen die nämlichen Vertilgungsmittel anzuwenden sind, wie gegen die gewöhnliche Kleeseide.

Man braucht auf die Hektare 22 bis 40 Kilogr. Saatgut. Nach Luzerne folgt sehr gut Hafer, Hackfrucht, Tabak, Reps ꝛc., nur sie selbst nicht wieder.

3. Die Esparsette, Esper, türkischer oder spanischer Klee (Onobrychis sativa), kommt in einem warmen bis rauhen Klima fort, liebt einen kalkhaltigen Boden mit tiefem oder gerölligem Untergrunde; Nässe verträgt sie nicht, dagegen ist sie nahezu die einzige Futterpflanze, welche noch auf trocknem, felsigen Boden fortkommt, sobald dieser nur das Eindringen der Wurzeln ermöglicht. Der Boden muß gut zubereitet sein. Die Esparsette folgt am besten in Sommergetreide nach Hackfrüchten. Die Saatzeit dauert von Mitte März bis Anfang Mai. Zur Düngung gebraucht man Gyps oder Jauche. Auf günstigem Boden dauert sie 7 bis 14 Jahre. Samen erzieht man auf älteren Esparsettenfeldern.

Man rechnet auf die Hektare bei Breitsaat 170 bis 240, bei Drillsaat 100 bis 200 Kilogr. Saatkorn. Der Ertrag ist beiläufig 20 bis 43 Centner Heu. Die Esparsette darf nicht nach sich selbst folgen.

4. Andere Kleearten sind: a. Der weiße Klee, besonders zu Weiden und künstlichen Wiesen schätzbar; b. der Incarnatklee, welcher am empfindlichsten gegen Frost ist; c. der gelbe Hopfenklee, ist bei Anlegung von künstlichen Wiesen brauchbar; d. der Honig- oder Melilotenklee, wird vom Vieh nicht gerne gefressen.

5. Die Serradella, der große Krallenklee oder Bettlerklee (Ornithopus sativus), ist eine noch lange nicht genug gewürdigte einjährige Futterpflanze, welche auf Sandboden sehr gut gedeiht. Sie gedeiht am besten in feuchtem Klima und hier auf einem tiefgründigen, in gutem Stande befindlichen und gut gedüngten Sandboden. Am häufigsten wird sie mit einer Überfrucht gebaut; hiezu eignet sich am besten Wickenfuttergemenge oder Winterroggen. So gibt sie

im Herbste einen Schnitt und eine Weide für Schafe oder auch zwei Grünfutterschnitte. Bei reiner Aussaat folgt sie nach einer gedüngten Hackfrucht, Kartoffeln oder Rüben. Die Saat wird sehr früh, schon Ende März vorgenommen, da die Serradella etwas Frost vertragen kann. Sie wird alsdann von Mitte Juni bis in den Herbst als Schafweide benützt, oder als Grünfutter zum ersten Mal Ende Juni und zum zweiten Mal im September gemäht. Wenn man Heu machen will, so schneidet man gegen Ende der Blüte im August und gewinnt noch einen Grünfutterschnitt Ende Septembers. Unter eine Überfrucht gesäete Serradella läßt sich im Oktober zu Grünfutter verwenden. Der Same, zu dessen Gewinnung sie etwas später gebaut werden muß, wird von Ende August bis Mitte September geerntet.

Unter einer Überfrucht hat man für 1 Hektare 23—30 Kilogr. Samen nötig, bei der Reinsaat und breitwürfig etwas mehr, 25—35 Kilogr. Der Heuertrag schwankt zwischen 23 und 34 Centner; der Ertrag an Samen zwischen 8—12 Hektoliter auf die Hektare.

6. Die gelbe Lupine, Wolfs- oder Feigbohne (Lupinus luteus) wird vorzugsweise als Viehfutter angebaut; die blaue gedeiht zwar noch auf schlechterem Boden und liefert einen größeren Samenertrag, wird aber wegen ihrer härteren Stengel nicht so gern vom Vieh gefressen. Sie hat eine Wachstumsdauer von 20—24 Wochen und kann daher in rauhen und nördlichen Lagen nur noch als Grünfutter gepflanzt werden. Am besten gedeiht sie auf einem aus Lehm und Sand gemischten Boden, selbst noch auf reinen Sand- und Kiesböden, wenn feldspat- und glimmerhaltige Gesteine vorhanden sind, welche sie leicht aufschließt. Sie wird gewöhnlich ohne Stalldünger gepflanzt, während sich Superphosphate und Kalisalze wohl für sie eignen. Sie kann auf jede Frucht folgen, wenn dieselbe das Feld unkrautrein hinterlassen hat. Nach der Lupine, wenn sie bei zeiten vom Felde kömmt, kann Winterroggen folgen, andernfalls irgend ein Sommergetreide. Sie darf auch nach sich selbst folgen, doch nicht zu rasch hintereinander. Das Feld wird für sie im Herbste tief gepflügt und der Same im folgenden Frühling mit dem Exstirpator untergebracht oder gedrillt. Man säet sie am zweckmäßigsten frühzeitig im März oder April. Im Juli wird alsdann gemäht zu Grünfutter oder zu Heu. Für die Samengewinnung erntet man am besten, wenn die ersten Hülsen reifen. Die Lupine ist auch die passendste Pflanze für Gründüngung.

Man braucht auf 1 Hektare bei breitwürfiger Saat 1,6—2,2 Hektoliter, gedrillt nur 1,07—1,6. Der Ertrag an Heu bewegt sich zwischen 20 und 30 Centner, der Samenertrag zwischen 8 und 25 Hektoliter auf die Hektare.

7. Der Ackerspörgel (Spergula arvensis, Kl. X., Ordn. 5) kommt in einem mäßigen und kalten Klima, auf dem magersten, sandigen Boden gut fort, wächst schnell und liefert ein nahrhaftes Futter. Er wird im Mai oder Juni gesäet.

Er erfordert auf die Hektare 19 bis 20 Kilogr. Samen und liefert 13—22 Centner Heu.

8. Kohl (Brassica oleracea, Kl. XV., Ordn. Schotentragende) gibt es sehr viele Sorten, welche sich in Kopfkohl und Blattkohl unterscheiden. Wichtig unter denselben ist der Kopfkohl (Kappis). Er verlangt ein kühles, feuchtes Klima, einen milden, warmen Lehmboden, sehr starke Düngung und gute Bodenbearbeitung, tiefes Pflügen vor Winter und mehrmaliges Pflügen vor dem Versetzen. Der Kopfkohl folgt gern nach sich selbst; auf ihn gerät Sommergetreide am besten. Die Aussaat ist im März auf Beete; das Versetzen geschieht zu Ende Mai oder Anfang Juni bei feuchter Witterung. Der Acker muß von Unkraut rein erhalten und während des Wachstums der Pflanzen mehrmals gelockert werden. Begießen mit Jauche im August ist dem Kopfkohl sehr zuträglich. Die Ernte ist im Oktober und November. Er dient hauptsächlich als Gemüse.

bb. Knollen- und Wurzelgewächse. Ihr Ertrag ist hoch und sicher; sie werden als Hackfrüchte gebaut, und da sie die Stelle der Brache vertreten, so werden sie auch Brachfrüchte genannt. Sie erfordern eine vollkommene Bearbeitung des Bodens und eine starke Düngung; sind aber ein höchst wichtiges Futtermittel und viele eine vorzügliche Nahrung für den Menschen, ersetzen in ersterer Beziehung Heu und Klee, in letzterer das Getreide bei Mißwachs.

Diese Hackfrüchte im engern Sinn bilden eine wesentliche Stütze, namentlich für die Winterfütterung, obwohl sie wegen ihres zu geringen Gehalts an Proteinstoffen kein ganz genügendes Futter sind, sondern zugleich mit Ölkuchen, Stroh und Körnern verfüttert werden müssen. Am vorteilhaftesten wird sich deren Kultur herausstellen, wenn man durch Vermehrung des Aufwands an Kapital und Dünger möglichst hohe Ernteerträge erstrebt, indem sich dann die nahezu gleichbleibenden Arbeitskosten auf eine größere Erntemenge verteilen.

1. Die **Kartoffel**, in Bayern und Oesterreich Erdäpfel genannt (Solanum tuberosum, Kl. V., Ordn. 1), deren viele Abarten in Früh- und Spätkartoffeln unterschieden werden, gedeihen in allen Klimaten und in jedem Boden, wo noch Halmfrüchte fortkommen, am schmackhaftesten und mehlreichsten werden sie jedoch auf leichtem Boden; schwerer Thonboden und Nässe sagen ihnen nicht zu. Bei günstigem Boden und guter Düngung folgt die Kartoffel mehrere Jahre nach sich selbst. Die Kartoffel verträgt jede Düngung; doch wird sie in Boden mit alter Bodenkraft am schmackhaftesten. Tiefes Pflügen vor Winter sagt ihr sehr zu. Die Kartoffeln werden entweder eingesteckt oder nach dem Pfluge gelegt, in Reihen und $^1/_3$ bis $^1/_2$ Meter auseinander. Die Zeit dazu ist, wann der Boden schon etwas erwärmt ist, Ende April bis Ende Mai. Ganze Kartoffeln zu legen ist bei den kleinen bis mittlern Sorten vorzuziehen; auch ist es gut, von Zeit zu Zeit mit den Legekartoffeln zu wechseln. Die Kartoffeln vertragen kein Unkraut; darum werden sie bald nach dem Aufkeimen übereggt, etwas später behackt oder gefelgt, und wenn sie eine Höhe von $^1/_3$ Meter erreicht haben, behäufelt. Die Ernte tritt ein, wenn das Kraut gelblich wird und die Knollen gern vom Stocke abfallen. Dies geschieht bei den Spätkartoffeln zu Ende September und Anfang Oktober. Die Aufbewahrung geschieht in Kellern, Gruben und Mieten. Die Kartoffeln sind mehrern Krankheiten unterworfen; die hauptsächlichsten sind 1) die **Kräuselkrankheit**, bei welcher die Blätter sich zusammenziehen und kräuseln, und sich viele, aber kleine Knollen ansetzen, manchmal auch gar keine. Die Krankheit wird verringert, wenn man nur mittelgroße, unzerschnittene Knollen zur Saat auslegt; 2) die vorzugsweise sogenannte **Kartoffelkrankheit** (**Stockfäule**), bei welcher die eingeernteten Knollen schnell faulen und zusammenschrumpfen. Das Wesen der letztern besteht in einem Fadenpilze (Peronospora infestans), dessen Verzweigungen die Blätter und die Knollen durchziehen; das erste Merkmal ist das Auftreten von Schimmelflecken auf den Blättern, die alsbald braun werden und manchmal mit ungeheurer Schnelligkeit das ganze Kraut zerstören, und welche davon herrühren, daß der Pilz aus den Spaltöffnungen der Blätter seine Fruchtäste hervorstreckt, an welcher sich bei feuchtwarmer Witterung die Sporen (Fortpflanzungsorgane) des Pilzes in Kapseln in unglaublicher Menge erzeugen; diese Sporen gelangen zum Teile wieder auf

Blätter, zum Teile wieder auf die Knollen und erzeugen hier die Knollenkrankheit.

Eine andere Kartoffelplage ist der Colorado- oder Kartoffelkäfer, welcher von dem Staate Colorado in Nordamerika aus seit 1859 nach Osten vorgerückt und 1877 über den atlantischen Ozean auch nach Europa gelangt ist, wo er zuerst in Mühlheim a./Rh. in Rheinpreußen und dann noch in preußisch Sachsen auftrat. Der Coloradokäfer hat ungefähr die Größe und Gestalt des roten Pappelhähnchens oder des buntgestreiften Getreideschäfchens; die Farbe ist oben rahmgelb oder milchweiß, auf den Flügeldecken zehnmal, nämlich auf jeder fünfmal schwarz liniert, auf dem Halsschilde ebenso gefleckt, namentlich mit einem größern hufeisenförmigen, schwarzen Fleck in der Mitte, auf dem Bauche wieder gelb und schwarz punktiert. Das Weibchen legt 700 bis 1200 Eier, in Abteilungen von 12 bis 30, auf die untere Seite der Kartoffelblätter, sie sind oval und tief rotgelb gefärbt. Nach 5 bis 6 Tagen kriechen aus denselben die Larven, welche zuerst schwärzlich sind, später dunkelrot und rotgelb werden, mit mehreren Reihen schwarzer Punkte auf dem Rücken und an den Seiten. Sie sind dick, in der Mitte spindelförmig aufgetrieben und bucklig gewölbt. Die Larven zerfressen nicht etwa die Knollen, sondern die Blätter und Sprossen der Kartoffeln, wodurch aber der Knollenertrag empfindlich vermindert wird. Sie verbleiben im Larvenzustande höchstens 17 Tage lang, dann verpuppen sie sich unter der Erde in einer glatten Höhlung; aus der Puppe schlüpft nach 10 bis 12 Tagen der Käfer. Der Käfer frißt gerade wie die Larven, was auch bei den einheimischen Geschlechtern seiner Familie sich so verhält, und wodurch die Schädlichkeit des Kerfs bedeutend erhöht wird. Nach ungefähr 50 Tagen beginnt das Eierlegen auf's neue und findet man von da an, ähnlich wie bei den Lilien- und Spargelhähnchen, ebenfalls Verwandten des Coloradokäfers, durcheinander Eier, Larven und Käfer an einer Pflanze.

Das deutsche Reich hat die Einfuhr von Kartoffeln aus Amerika gänzlich verboten, jedoch leider dadurch die Übersiedelung des Coloradokäfers nach Deutschland nicht verhindern können. Wo er bisher bei uns aufgetreten ist, hat man ihn mit Steinöl oder Benzol und Sägspänen verbrannt, und diesen Maßregeln gelang es 1877 ihn mit Stumpf und Stiel auszurotten, so daß er seitdem nicht mehr erschienen ist. Dies geht aber nur so lange er so vereinzelt erscheint.

Das Hauptmittel gegen ihn bei massenhaftem Erscheinen ist in Amerika arsenikſaures Kupfer, das sogenannte Scheele'sche und Schweinfurter Grün. Davon vermischt man einen Teil mit 30 bis 40 Teilen Asche, Gypspulver oder am besten Roggenmehl, und streut das Gemenge durch ein Sieb auf die Felder, entweder morgens, wenn die Pflanzen vom Tau benetzt sind, oder nach Regen, damit das Pulver hängen bleibt. Auch um sich selbst vor dem höchst giftigen Stoffe zu schützen, wählt man die angegebenen Zeiten; eben deshalb muß das Sieb einen langen Stiel haben. Das Aussieben muß 2 bis 3 mal wiederholt werden, wenn es etwas helfen soll. Man kann auch, was weniger gesundheitsschädlich ist, das Grün in Wasser angerührt mit Besen oder Strohwischen über das Feld ausspritzen, am besten mit einem eigenen Apparate, bei welchem verhindert wird, daß das schwere metallische Pulver zu Boden sinke.

Der Nutzen der Kartoffeln als Speise für den Menschen, sowie als Futter für das Vieh ist höchst wichtig und mannigfaltig.

Sie gerät sehr gut nach Klee, Luzerne, Roggen. Nach der Kartoffel folgt am besten Sommergetreide, als Gerste und Hafer. Bei guter Behandlung kann man auf die Hektare einen Ertrag von 170 bis 300 Hektoliter Kartoffeln rechnen, zu 75 Kilogr. den Hektoliter.

2. Der Topinambur, in den Rheingegenden Erdäpfel genannt (Helianthus tuberosus, Kl. XIX., Ordn. Strahlenblütige), kommt in jedem Klima und auf jedem Boden fort. Am vorteilhaftesten ist der Anbau auf geringem Boden und an steilen Abhängen, wo der Anbau anderer Gewächse mißlich ist. Sie werden wie die Kartoffeln angepflanzt und behandelt und folgen mehrere Jahre nacheinander auf demselben Feldstück. Im Oktober werden die Stengel abgeschnitten und als Viehfutter benützt, was man nicht versäumen sollte, denn der Ertrag an Futterlaub erreicht 40 bis 50 Centner. Die Knollen bleiben den Winter über in der Erde, werden im Frühjahre erst herausgenommen und als Viehfutter benützt. Bei der Herausnahme bleiben so viel Knollen im Boden zurück, als zu der neuen Anpflanzung erforderlich sind. Die Knollenernte beträgt 30 bis 48 Centner von der Hektare.

3. Die Runkelrübe (Beta vulgaris, Kl. V, Ordn. 2) gedeiht in jedem Klima, erfordert einen tiefgründigen, mürben, düngerreichen Boden, verträgt aber eine zu trockene Lage nicht gut. Starke Düngung und tiefe und sorgfältige Be-

arbeitung des Bodens erhöht den Ertrag sehr; nur die Zuckerrüben dürfen nicht allzu stark gedüngt werden, weil sie sonst zu wässerig und weniger zuckerhaltig werden. Die Anpflanzung geschieht durch Stecken oder Aussäen des Samens auf das zubereitete Feld und dann Ende April und Anfang Mai, oder durch Versetzen der auf Beeten gezogenen Setzlinge im Juni. Nachdem die Pflanzen angewachsen sind, folgt das Behacken und Reinigen von Unkraut, welches mehrmals vorgenommen wird. Das frühe und allzu starke Abblatten wirkt nachteilig auf den Ertrag, und bei den Zuckerrüben unterbleibt es am besten gänzlich; aber manche Arten von Futterrunkel-, Dick- oder Burgunderrüben vertragen es ganz gut. Die Ernte ist im Oktober; die Aufbewahrung geschieht am besten in Gruben und Mieten. Zu den Feinden der Runkel- und Zuckerrübe gehört der sogen. nebelige Schildkäfer, schon als Larve schädlich.

Sie folgt gerne nach Klee und Neubruch. Man rechnet bei Futterrunkeln auf die Hektare 180 bis 300, ja 600 Centner Rüben und 42 bis 150 Centner Blätter, bei Zuckerrüben weniger.

4. Die Weißrübe oder Wasserrübe, auch Turnips, (Brassica rapa, Kl. XIV, Ordn. 2) kommt in jedem, besonders aber im feuchten und milden Klima fort und verlangt einen mehr lockern, tiefen, sandigen Boden, der jedoch nicht zu trocken sein darf. Nach der Art des Anbaues unterscheidet man Brach- und Stoppelrüben; zu jenen wird der Acker durch mehrmaliges Pflügen gut gelockert und stark gedüngt und die Aussaat im Juni bestellt; die Stoppelrüben folgen als Nachfrucht in den Stoppelfeldern dem Getreide, und die Aussaat ist im August. Wenn die Sämlinge mehrere Centimeter lang sind, werden sie geeggt und wohl auch behackt. Die Pfälzer oder deutsche Rübe ist lang und zugespitzt und hat einen dunkelvioletten Kopf. Die Ernte beginnt gewöhnlich im Oktober.

Der Ertrag bei den Brachrüben ist 240 bis 500 Centner, bei den Stoppelrüben 90 bis 240 Centner auf die Hektare.

5. Die Kohlrübe oder Erdkohlrabi, Dorsche, in Oesterreich Krautrübe genannt, (Brassica napus, Kl. XIV, Ordn. 2) gedeiht in jedem Klima, verlangt einen tiefen, schweren, gut bearbeiteten Boden und starke Düngung. Die Aussaat ist im März auf Beeten, die Verpflanzung im Mai und Juni, die Ernte im Oktober. Die versetzten Pflanzen müssen mehrmals behackt werden.

Der Ertrag stellt sich durchschnittlich auf 260 bis 350 Centner.

6. Die Gelbrübe, Möhre, Mohrrübe (Daucus carota,

Kl. V, Ordn. 2) erfordert ein gemäßigtes Klima, leichten, tiefgelockerten, sehr fruchtbaren Boden mit sorgfältiger Bearbeitung; verträgt keine frische Düngung. Die Aussaat ist im März und April. Die Saat muß geeggt, gejätet und behackt werden. Die Reife ist im Oktober.

Man rechnet auf geeignetem Boden 300 bis 700 Centner Ertrag.

C. Handelspflanzen.

So nennt man die landwirtschaftlichen Pflanzen, welche weder als Nahrungsmittel für Menschen, noch zu Viehfutter bestimmt sind, sondern zu verschiedenen andern Zwecken verwendet und daher meist als Rohstoffe zum Verkaufe gebracht werden. Da sie vielen Dünger verzehren und dem Boden, sowie der Wirtschaft wenig oder gar nichts zurückgeben, so können sie mit Vorteil nur dann gebaut werden, wenn der Landwirt reichlich mit Dünger versehen ist, und seine Aecker in einem hohen Grade der Fruchtbarkeit stehen. Man kann die Handelspflanzen einteilen in Oelpflanzen, in Gespinstpflanzen, Färbepflanzen, Gewürzpflanzen und Fabrikpflanzen.

1. Der Reps, Kohlreps, die Kohlsaat, Raps, Colza, (Brassica napus, wie oben) kommt in gemäßigtem und kaltem Klima fort und gedeiht vorzüglich auf einem tiefen und reichen Boden, der dem Weizen und der Gerste zusagt. Er verlangt starke Düngung und eine höchst vollkommene Bearbeitung des Bodens. Man säet ihn in Reihen mit dem Repsdriller oder breitwürfig als Winterreps, vom Anfang Juli bis Mitte August. In manchen Gegenden wird der Reps auch versetzt, was im September und Oktober geschieht. Die Ernte wird vorgenommen, wenn die Schoten gelblich und die Körner braun werden, gewöhnlich Ende Juni und Anfang Juli. Der Reps ist während seines Wachstums vielen Gefahren ausgesetzt, als dem Erdfloh, dem im Volksmunde sogenannten Rübsaatpfeifer und anderem Raupenfraße, dem Glanzkäfer, dem Winter- und Frühlingsfrost.

Er folgt in Sandboden nach Futterroggen, Futterwicken, Klee; in schwerem Boden nach reiner Brache. Nach ihm gedeiht das Wintergetreide gut. Man säet auf die Hektare 10 bis 25 Liter Samen. Der Ertrag von einer Hektare kann zu 15 bis 21 Hektoliter angenommen werden, zuweilen auch mehr. Der Hektoliter wiegt 65 bis 68 Kilogr., und $3^1/_2$ Hektoliter Samen geben 1 Hektoliter Oel und 135 Kilogr. Oelkuchen.

Der Sommerreps wird in noch kältern Gegenden gepflanzt als der Winterreps, wird aber sonst behandelt wie dieser. Die Aussaat ist im Mai und Anfang Juni; sein Ertrag ist geringer, als der des Winterrepses.

2. Der **Rübsen**, kleine Reps oder die Rübsaat, (Brassica rapa, wie oben) erfordert als Winterfrucht dieselbe Behandlung wie der Reps; er gedeiht aber auch noch in rauherm Klima und auf geringerm Boden. Er kann später gesäet werden, reift etwas früher, liefert aber einen geringern Ertrag.

Der **Sommerrübsen** hat die nämliche Kultur, wie der Sommerreps.

3. Der **Mohn**, Magsamen (Papaver somniferum, Kl. XIII, Ordn. 1) gedeiht überall, wo noch das Wintergetreide fortkommt, in einem tiefen, reinen, kräftigen und milden Boden, der nicht naß ist, und gerät am besten nach Hackfrüchten. Er liebt alte Bodenkraft und frische Düngung, gute Bearbeitung und Pulverung des Bodens. Die Einsaat geschieht im März, spätestens Anfang oder Mitte April. Die jungen Pflanzen werden ein- bis zweimal behackt und sorgfältig gejätet. Die Ernte beginnt, sobald die Körner in den Köpfen los sind. Es gibt weißen Mohn mit weißem Samen in nicht aufspringenden Köpfen oder Kapseln, und blauen oder grauen mit blaugrauem bis schwarzbraunem Samen in aufspringenden Kapseln.

Er erfordert 4 bis 8 Kilogramm Samen auf die Hektare, welcher eingewalzt oder nur flach eingeeggt wird. Der Ertrag ist von der Hektare 12 bis 21 Hektoliter. Ein Hektoliter Samen wiegt 60 Kilogr. und gibt 28 bis 29 Kilogr. Oel, das nach dem Olivenöl das beste Speiseöl ist.

4. Der **Leindotter**, Dotter oder Butterreps, (Camelina sativa, Kl. XV, Schötchentragende) kommt noch im kalten Klima und auf jedem Boden, selbst auf Sandboden fort. Da er auch von Insektenfraß nicht viel zu leiden hat, so verdient sein Anbau eine weitere Verbreitung. Der Acker wird durch Pflügen und Eggen wie für Gerste zubereitet. Die Aussaat ist Ende April und Anfang Mai. Die Ernte ist im August.

Er erfordert 12 bis 25 Kilogramm Samen auf die Hektare, welcher flach untergeeggt wird. Die Hektare trägt 10 bis 20 Hektoliter zu 60 Kilogr.; der Hektoliter gibt 16 bis 28 Liter Oel, das jedoch leicht ranzig wird.

Andere Oelpflanzen, die öfter angepflanzt werden, sind der **weiße Senf**, die **Sonnenblume**, der **chinesische Oelrettig** und die jetzt wieder aufgegebene **Ölmadia**.

5. Der **Lein** oder **Flachs** (Linum usitatissimum, Kl. V, Ordn. 5) liebt ein mäßig warmes, feuchtes Klima, gedeiht daher am besten im Gebirge und Küstenländern und

verlangt einen tiefen, reichen, aber nicht nassen Boden. Der Lein verlangt alte Bodenkraft, einen reinen, gut bearbeiteten, zerkrümelten Boden, aber er verträgt keine frische Düngung. Die Aussaat geschieht vom März bis Juni. Am besten eignet sich zwei- bis dreijähriger Same zur Aussaat. Die junge Saat wird einigemale gejätet. Die Ernte tritt bei dem Bastlein ein, wenn die untern Blätter der Stengel gelb werden und abfallen; bei dem Samenlein, wenn die Kapseln reif sind. Um den Bast des Leins zu erhalten, werden die Stengel geröstet, und man unterscheidet eine Tau- und eine Wasserröste mit kaltem Wasser und eine Warmwasserröste. Nach derselben folgt das Dörren und Brechen und zur weiteren Verfeinerung das Schwingen, Reiben und Hecheln. Je nachdem die Kapsel bei der Reife aufspringt und zwar mit einem schwachen Knall, oder aufgedroschen werden muß, unterscheidet man Spring- oder Klinglein und Schließ- oder Dreschlein. Rigaer und Arhamer Leinsamen werden für den Samenwechsel bezogen, welchen man so häufig anwendet, um der Ausartung vorzubeugen; doch könnte man bei zweckmäßigerer Behandlung und vollständiger Trennung des Anbaues von Bast- und Samenlein noch in gar vielen Gegenden guten Leinsamen gewinnen. Eine gefährliche Schmarotzerpflanze des Leins ist die Flachsseide, welche in die nämliche Gattung, wie die Kleeseide gehört.

Er gerät gut auf Neubrüchen, nach Klee, Kartoffeln, Hanf, aber nicht nach sich selbst. Nach Lein gerät am besten Klee, Erbsen, Hafer. Die Aussaat erfordert, wenn man des Bastes wegen den Lein pflanzt, 2 bis 4, wenn man des Samens wegen pflanzt, 1,75 Hektol. Saatgut auf die Hektare. Der Ertrag ist sehr veränderlich und steigt von 180 bis 700 Kilogr. rohen Bast nebst 4—9 Hektoliter Samen.

6. Der Hanf (Cannabis sativa, Kl. XXII, Ordn. Fünfbeutelige) liebt ein warmes, etwas feuchtes Klima, gedeiht am besten auf Neubrüchen, trocken gelegten Teichgründen, aber auch noch in trockenen, heißen Lagen, und kann nur auf einem tiefen, lockern, humusreichen Boden, am besten mergeligen oder sandigen Lehmboden gepflanzt werden. Er verlangt sehr starke Düngung und öfteres und tieferes Pflügen. Ein Teil des Mistes wird auf die Saat ausgebreitet. Die Aussaat ist Ende Mai. Der Fimmelhanf, d. i. die Stengel mit den männlichen oder Staubblüten, wird sogleich nach dem Aufblühen ausgerauft, was man das Fimmeln heißt; der Samenhanf, d. i. die Stengel mit den Frucht- oder weiblichen Blüten, wird ausgerauft, wenn die Körner

silbergrau aussehen. Der Hanf liefert ein gröberes, aber ein stärkeres und dauerhafteres Gespinst als der Flachs. Am Hanfe schmarotzt der Hanftod.

Er gerät am besten nach sich selbst und nach Klee. Er verlangt 2 bis 4 Hektoliter Saatgut auf die Hektare. Der Ertrag ist 600 bis 1200 Kilogr. rohes Gespinst nebst 6 bis 20 Hektoliter Samen.

Andere selten angebaute Gespinstpflanzen sind die gemeine Nessel, die syrische Seidenpflanze, der neuseeländische Flachs.

7. Der Krapp oder die Färberröte (Rubia tinctorum, Kl. IV, Ordn. 1) erfordert ein warmes und mäßig feuchtes Klima, einen tiefgründigen, sehr reichen, mehr leichten als schweren Boden, der nicht an Nässe leidet. Das Feld muß stark gedüngt und 25 bis 35 Centimeter tief gepflügt werden. Die Anpflanzung geschieht teils durch Samen, teils durch junge Schößlinge (Fechser). Das Pflanzen der Schößlinge findet Mitte Mai oder Anfang Juni statt und geschieht in Reihen von $^1/_3$ Meter Entfernung, während die Pflänzchen 8 bis 16 Centimeter von einander abstehen. Im ersten Jahre werden die Pflanzen behackt und von Unkraut rein gehalten, im Herbste mit Erde bedeckt. Im Frühlinge des zweiten Jahres wird die Erde mit dem Rechen verzogen, den Sommer über das Behacken und Jäten wiederholt, und im Herbste des zweiten, längstens des dritten Jahres erfolgt die Ernte, indem die Wurzeln ausgegraben, gereinigt, getrocknet und dann als Material zum Rotfärben verkauft werden.

Der Ertrag an getrockneten Wurzeln kann von 1050 bis 3400 Kilogr. auf die Hektare steigen.

8. Der Waid (Isatis tinctoria, Kl. XV, Ordn. Schötchentragende) paßt für jedes Klima, verlangt aber einen tiefgründigen, kalkreichen, leichten Lehmboden, der nicht an Nässe leidet. Das Feld wird vor Winter mehrmals gepflügt und stark gedüngt, im Frühjahre folgt nach einmaligem Pflügen die Einsaat in Reihen; sie wird eingeeggt. Den Sommer über wird das Feld mehrmal behackt. Die Blätter, welche eine blaue Farbe liefern, werden abgenommen, sobald die untern anfangen, gelblich zu werden. Der erste Sommer liefert gewöhnlich zwei Ernten, eine im Juni und eine im Herbste; der zweite Sommer gibt drei Ernten. Die Blätter müssen beim Trocknen gegen Sonne und Regen geschützt werden. Der Waid wird seit Einführung des Indigo fast nur noch in Thüringen gepflanzt.

Er erfordert 5 bis 7 Kilogr. Schötchen als Saatgut. Man rechnet auf die Hektare gegen 3600 Kilogr. getrocknete Blätter.

9. Der Wau, das Gilbkraut, (Reseda luteola, Kl. XI, Ordn. 3) paßt ebenfalls für jedes Klima, da er in Deutschland wild wächst, und für einen leichten sandigen Lehmboden mit alter Düngerkraft; frische Mistdüngung verträgt er nicht, Kalk- und Aschendüngung aber desto besser. Der Winterwau wird Mitte August gesäet, der Sommerwau bald im Frühjahre. Die Ernte ist im Juli oder August, wenn die Pflanzen in voller Blüte stehen. Die ausgerauften Pflanzen werden getrocknet und als ein Stoff zum Gelbfärben verkauft.

Er gedeiht gut nach Reps, Hackfrüchten und Klee. Man rechnet auf die Hektare 9 bis 16 Kilogr. Samen und schleift oder walzt denselben unter. Der Ertrag steigt von 2600 bis 5000 Kilogr. getrocknete Pflanzen.

Andere Färbepflanzen sind der noch zu empfehlende Safflor, der Färberknöterich.

10. Der Hopfen (Humulus lupulus, Kl. XXII., Ordn. Fünfbeutelige). Die beste Lage für Hopfen sind sanfte Abhänge nach Süden, welche gegen die rauhen Nordwinde geschützt und frei von Nebeln und Gewässern in der Nähe sind (Hopfengärten). Der beste Boden ist ein reicher, milder, warmer Lehmboden, der nicht an Nässe leidet. Das Feld zur Hopfenanlage muß $^1/_2$ bis $^2/_3$ Meter tief rigolt und durch starke, kräftige Düngung und Bearbeitung verbessert werden. Die Hopfenpflanzen werden $1^1/_2$ bis 2 Meter von einander entfernt in Reihen und in Verband angelegt. Im Monat März oder April werden die Setzlinge oder Fechser eingelegt. Diese sind jener Teil der vorjährigen, stärkern Reben, welcher sich unmittelbar über dem Wurzelstocke befindet. Sie werden 8—14 Centimeter lang zugeschnitten, mit 3, 4 bis 5 gesunden Augen. Vor dem Einsetzen wird an die bezeichnete Stelle eine $^1/_3$ Meter tiefe und $^1/_2$ Meter weite Grube gemacht, welche halb mit gut verrottetem Miste gefüllt wird, den man mit Erde bedeckt. Auf diese Stelle kommen beim Setzen 3 Fechser, die mit besonders bereiteter, fein gepulverter Erde bedeckt werden. Im ersten Jahre wird das Hopfenland behackt und von Unkraut rein gehalten; die jungen Pflanzen werden angeheftet und im Herbste $^1/_3$ Meter über dem Boden abgeschnitten. Im zweiten Jahre gibt man den Pflanzen Stangen. Im dritten Jahre und den folgenden werden im März und April bei günstiger Witterung die Wurzelstöcke beschnitten und mit feiner Erde bedeckt, auf welche der Dünger folgt, der wieder mit Erde bedeckt wird. Das Beschneiden erfordert einen kundigen und geschickten

Arbeiter. Sind die Reben 1 bis $1^1/_2$ Meter hoch, so werden 3 der gesundesten an die Stange angebunden. Im Mai folgt das Behäufeln, später das Anbinden der Hauptreben, das Abnehmen aller Seitenranken, dann das Abblatten und das Behacken. Die Ernte folgt, wenn die Dolden (Zapfen) des Hopfens gelbgrün aussehen, stark riechen, das Mehl in ihnen fettig wird und beim Zerreiben die Hand färbt; die Zeit der Ernte ist Mitte September. Die Ernte darf nur bei trockenem Wetter vorgenommen und die Dolden müssen sorgfältig getrocknet und aufbewahrt werden. Der Ertrag des Hopfens ist sehr unsicher. Eine volle Ernte kann auf die Hektare 750 Kilogr. getrocknete Dolden geben, eine mittlere 260, eine schlechte nur 80—90. Dieselben dienen als Gewürz bei der Bierbereitung. Die berühmtesten deutschen Sorten sind der Saazer Hopfen aus Böhmen und der Spalter. Die Blätter dienen als Rind- und Schaffutter.

11. Der Safran (Crocus sativus, Kl. III., Ordn. 1) verlangt zu seinem Gedeihen das Klima für Wein und wird hauptsächlich in Niederösterreich in der Umgegend von St. Pölten, bei Meißau und Kirchberg, in Südtyrol, in Ungarn &c. angepflanzt. Am besten gedeiht er auf einem sandigen Lehmboden in warmer Lage. Man pflanzt den Safran in Beeten mit Zwiebeln von älteren Pflanzen, welche auf das mit dem Spaten tief rajolte und mit altem Stallmist gedüngte Feld reihenweise in einer Entfernung von 8 bis 10 Centimeter und 7 Centimeter tief gelegt werden. Im September kommen die ersten Blüten, wie bei der Zeitlose, welcher sie auch gleichen. Eine volle Ernte erhält man aber erst im zweiten oder dritten Jahre. Von der ganzen Pflanze kann man nur die Narben der Fruchtgefäße brauchen, welche das liefern, was im Handel Safran heißt. Die Ernte ist daher sehr mühsam, da die Narben immer einzeln aus den neu hervorkommenden Blüten nach dem Abtrocknen des Taues vormittags ausgebrochen werden müssen.

Von einer Hektare gewinnt man in zwei Jahren nur 17 bis 30 Kilogramm, da man zu 1 Kilogramm Narben 40 bis 100,000 Blüten braucht; das Kilogramm wird aber auch mit 80 bis 120 Mark (40 bis 60 östr. fl.) bezahlt.

Andere Gewürzpflanzen sind, außer dem Senf, der Koriander, der Anis, der Fenchel und der Kümmel.

12. Der Tabak (Nicotiana tabacum &c., Kl. V., Ordn. 1) verlangt ein warmes bis gemäßigtes Klima, ist sehr empfindlich gegen Früh- und Spätfröste und liebt eine

warme, sonnige, gegen kalte Winde geschützte Lage. Ein sandiger, kräftiger, warmer Lehmboden ist ihm am zuträglichsten. Der Tabak verlangt eine sehr gute Düngung und einen sehr gelockerten und reinen Boden. Man säet den Samen in der Mitte März und zieht die jungen Pflanzen im Mistbeete oder an geschützten Orten in Gärten. Die Sämlinge werden verpflanzt, wenn sie 6 bis 8 Blätter haben, in Reihen von 36 bis 65 Centimeter Entfernung. Die Tabakspflanzen werden behackt, behäufelt und zur Zeit der Blüte gegeizt, d. h. die in den Blattwinkeln sich bildenden Triebe werden ausgebrochen. Sobald sich so viel Triebe gebildet haben, als der Stengel auszubilden vermag (an schwachen Pflanzen 4 bis 5, an starken 6 bis 10), so wird der Gipfel des Stengels abgebrochen. Die Ernte ist in der Mitte September und im Oktober, wenn die Blätter gelbe Flecken bekommen, und beginnt mit den untern Blättern, dem sogenannten Sandgut, dann folgt die Abnahme der bessern Blätter oder des Bastgutes. Nachdem die Blätter abgewelkt sind, werden sie an Schnüre gereiht, aufgehängt und getrocknet, an den Häusern oder im großen in eigenen Scheunen und Trockenhäusern oder Tabaksschuppen. Hierauf werden sie in Bündel von 25 bis 30 Blättern zusammengebunden und aufgesteckt.

Der Tabak wird in drei Hauptarten gebaut, als virginischer oder spitzblätteriger, wohin der pfälzer Goundi- und Friedrichsthaler gehören, maryländischer oder breitblättriger, wozu der Tuten- oder Schaufeltabak in Ungarn und bei Nürnberg zählen, und türkischer oder Bauern-Tabak, ebendaselbst, welcher nur zu Schnupf- und Kautabak tauglich ist. Auf dem Tabak schmarotzt dieselbe Pflanze, wie auf dem Hanf, unter dem Namen Tabaktod.

Der Tabak folgt nach sich selbst, nach Luzerne, nach Brache, und ist für alle Früchte eine gute Vorfrucht. Eine Hektare kann 18 bis 30 Centner Bastgut und 9 bis 12 Centner Sandgut und Geize liefern. Das Saatgut beträgt nur 14½ bis 29 Gramm auf die Hektare.

13. Die Cichorie, der Wegwart (Cichorium intybus, Kl. XIX., Zungenblütige) verträgt ein rauhes Klima und erfordert einen leichten, tiefgelockerten, kraftvollen Boden mit wasserfreiem Untergrund, am besten sandigen Lehmboden; frische Düngung sagt ihr nicht zu. Sie greift den Boden sehr an und macht ihn unkrauthaltig. Das Cichorienfeld wird vor Winter einigemale gepflügt; die Aussaat beginnt Anfang Mai in Reihen. Die Saat wird gehackt und gejätet.

Die Ernte der Wurzeln ist im Oktober, welche abgetrocknet und dann an die Cichorienkaffee-Fabriken verkauft werden.

Der Ertrag ist 100 bis 190 Centner von der Hektare, das Saatgut 7 bis 11 Kilogr.

Zu den Fabrikpflanzen gehört auch die Weberkarde, deren Blütenköpfe wegen ihrer Widerhaken zum Rauhen des Tuches gebraucht werden.

XIV. Obstbaumzucht.

Unsere edlen Obstarten stammen, wie unsere meisten Getreidearten und Gartengewächse, aus wärmeren Gegenden Asiens, insbesondere aus den Ländern am südlichen Fuße des Kaukasus. Darum erhalten wir in unserm Klima edles Obst nur dann, wenn wir die Obstbäume mit Kunst und Sorgfalt erziehen und teilweise veredeln. Dazu eignen sie sich ihrer Natur nach auch ganz vollkommen; denn unter allen landwirtschaftlichen Gewächsen sind sie nicht nur am meisten der Veredlung fähig, sondern da für jeden Boden und für jedes Klima angemessene Sorten gewählt werden können, so lassen sie auch den allgemeinsten Anbau zu. Zudem sind sie auch die nutzbarsten landwirtschaftlichen Gewächse; denn einmal angepflanzt, erfordern sie nur wenig Mühe, während ihr Ertrag im Verhältnisse zu den Kosten höher ist, als bei den übrigen landwirtschaftlichen Gewächsen, und mit ihrem Wachstume noch steigt. Darum verdient es die Obstbaumzucht auch in so hohem Grade, daß wir ihr unsere Aufmerksamkeit zuwenden.

1. Die Samenschule und die Erziehung der Wildlinge. Zur Samenschule wählt man entweder ein Beet im Garten, oder ein anderes Stück Land, das geeigneten Boden hat, das aber eingezäunt werden muß. Der Boden sei weder zu mager noch zu fett, sondern von mittlerer Fruchtbarkeit und alter Düngerkraft. Ein lockerer, lehmiger Sandboden mit durchlassendem, aber doch ziemlich feuchten Untergrunde eignet sich vorzüglich. Die Lage sei eine sonnige, freie, nicht feuchte und gegen rauhe Winde geschützt. Gut ist es, wenn der Boden ein Jahr vorher tief umgegraben, gut gedüngt und mit Hackfrüchten bepflanzt worden ist.

Die gewöhnlichste und sicherste Vermehrung der Obstbäume geschieht durch den Samen. Die Kerne sammelt man entweder nach und nach bei dem Verbrauche des Obstes in der Haushaltung oder aus den Trestern von

ausgepreßten Aepfeln und Birnen. Man sehe besonders darauf, daß dieselben vollkommen gesund sind, von den vollkommensten und reifsten Früchten, von den besten und tragbarsten Obstsorten, von Bäumen gewählt werden, die einen kräftigen Wuchs und festes Holz, keine Neigung zu Brand und anderen Krankheiten haben. Dabei ist es gut, wenn die Sorten von niedrigen und schwachtreibenden Bäumen gesondert werden von denen der schnelltreibenden und mit hohem Wuchse, damit man nachher auch sortenweise säen kann. Die eingesammelten Kerne muß man im Schatten und kühler Luft trocknen und ebenso an einem trocknen, kühlen Orte aufbewahren, damit sie die Keime behalten und nicht schimmelig werden. Die Samen der einzelnen Obstgattungen, sowie der Sorten, sollen getrennt aufbewahrt und ausgesäet werden.

Je früher die Kerne in den Boden gebracht werden, desto häufiger gehen sie auf. Darum säet man dieselben am besten sogleich nach der Ernte, z. B. die Kirschkerne sogleich nach der Kirschernte; denn so erfordert es die Natur. Im allgemeinen ist die schicklichste Zeit zur Saat im September, Oktober und November; im Februar und März, oder noch später, säet man gewöhnlich nur die Kerne, welche man während des Winters sammelte. Um das Keimen zu befördern, weicht man die Kerne vorher gern in Wasser, Jauche oder auch in Wasser, worin etwas Salpeter aufgelöst worden ist; doch läßt man die eingeweichten Samen vor der Aussaat einen Tag wieder abtrocknen, oder trocknet sie auch durch Aufstreuen von Asche und gebranntem Kalke.

Die Aussaat von Kernobstsamen auf die zubereiteten Beete wird entweder breitwürfig, oder am zweckmäßigsten in Reihen von 20 Centimeter Abstand vorgenommen. Die Kerne, welche nicht zu dicht gesäet sein dürfen, deckt man nur seicht, etwa 2 bis 3 Centimeter hoch mit guter, feiner Gartenerde zu, und belegt, zum Schutze gegen Kälte, kleine Vögel und Hühner, die Beete mit Pfriemenkraut oder Reisern. Die Kerne von Steinobst, welche wo möglich sogleich nach dem Genusse des Fleisches, oder doch im Herbste gesäet werden sollen, säet man auf das zubereitete Beet aus, bedeckt sie mit Erde oder tritt sie nur dicht an die Erde an; oder (und dieses ist am besten) man weicht die Steine gleich nach dem Einsammeln 2 bis 3 Wochen in Jauche ein, säet sie dann in Rinnen und bedeckt sie 2 bis 3 Centimeter hoch mit Erde. Wallnüsse, Kastanien, Mandeln läßt man

an der Luft trocknen, legt sie schichtenweise mit Sand in einen Topf oder Kasten, den man in einem luftigen Keller aufbewahrt, und pflanzt sie im Frühjahr in die Samenschule, wobei man bei Nüssen und Kastanien die Spitze des Kernes nach unten richtet; jedoch steckt man die Früchte besser im Herbste samt der weichen Schale in den Boden.

Während des Sommers werden die jungen Pflänzchen von Zeit zu Zeit gejätet, was am besten bei feuchtem Boden geschieht; bei anhaltender Trockne begießt man sie zuweilen am Abend, wozu sich mit Wasser verdünnte Jauche am besten eignet; der Boden wird öfter gelockert.

Im zweiten Frühjahre können die stärksten Stämmchen schon in die Edelschule versetzt werden. An den schwächern dagegen, welche auf den Samenbeeten stehen bleiben, schneidet man alle Seitenzweige weg und nimmt bei dem Kernobste dem Stämmchen auch die Spitze; beim Stein- und Schalenobste nimmt man in der Regel nur die Seitenzweige ab. Man reinigt und lockert während des Sommers den Boden.

Regelmäßig kann das Ausheben und Versetzen, welches nur bei mildem und trockenem Wetter geschehen soll, entweder im Herbste des zweiten Jahres, nachdem das Laub abgefallen, oder im Frühlinge des dritten Jahres geschehen, ehe der Saft in Bewegung tritt. Die jungen Bäumchen darf man nicht mit Gewalt aus dem Boden ziehen, weil man sonst die feinen Würzelchen abreißt; auch dürfen sie nicht lange an der freien, rauhen Luft und an der Sonne liegen bleiben. Man nimmt alle Bäumchen auf einmal von den Samenbeeten, sortiert sie, verpflanzt die stärkern in die Edelschule, die schwächern sortenweise in besondere Beete (Pikierschule) etwas dichter zusammen, damit sie dort gehörig erstarken und später in die Edelschule versetzt werden können.

Unter den Äpfeln und Birnen kommen oft Sämlinge vor, die schon von edler Natur sind und brauchbare Sorten bringen; sie brauchen nicht veredelt zu werden. Dieselben haben einen schönen, kräftigen Wuchs, eine glatte, etwas glänzende Rinde, größere filzige Blätter, regelmäßig verteilte Äste, keine oder lange Dornen, wohlgefüllte, rötliche oder flachsgraue Augen. Die Zwetschen, Reineclauden (spr. Rähncloden) und andere Pflaumen, sowie Nüsse und Kastanien pflanzen sich ohne weitere Veredlung in ihrer Art fort; doch liefern auch sie durch Veredlung größere und bessere Früchte.

Auch durch **Wurzelausläufer** (Wurzelbruten) kann

man die Obstbäume vermehren, als Johannisäpfel, Zwetschen ꝛc.; jedoch sind diese Bäume weniger dauerhaft und mehr zu Krankheiten geneigt. Darum wählt man Schößlinge zur Vermehrung gewöhnlich nur von Pflaumen und Zwetschen, weil deren Kerne schwer aufgehen, dann auch von dem genannten Johannisapfelbaum. Daß dieselben gerne selbst wieder viel Wurzelausschläge erzeugten, hat sich als eine irrige Meinung erwiesen.

Quitten, Haselnüsse, Weintrauben, Johannis-, Stachel- und Himbeeren werden ebenfalls durch Wurzelausschläge, gewöhnlich aber durch Stecklinge und Ableger vermehrt, die Quitten gewöhnlich zu Unterstämmen.

2. Die Baumschule, Edelschule. In derselben werden die jungen Bäumchen weiter erzogen, dann veredelt und so lange gepflegt, bis man sie in den Baumgarten versetzen kann. Die Baumschule muß eine freie, sonnige Lage haben, am besten auf sanften Abhängen, offen und frei gegen Süden, oder doch gegen Osten; Niederungen, Sandhügel oder allzu hohe Berge taugen nicht. Gegen die rauhen Nord-, Nordost- und Nordwestwinde soll sie geschützt sein, und doch auch vom Winde bestrichen werden, damit sich die Bäumchen abhärten.

Der Boden muß tiefgründig, mehr trocken als naß sein. Er darf weder sehr fett sein, weil sonst die Bäumchen zu üppig aufschießen, und, wenn sie nachher auf geringern Boden versetzt werden, verkümmern, noch auch zu mager, weil sonst die Bäumchen verkrüppeln. Steiniger, lehmiger Boden wird vorher etwa 0,45 Meter tief rigolt, oder wenn der Untergrund zu fest ist; nasser Boden wird trocken gelegt. Bevor der Boden mit Bäumen bepflanzt wird, ist es sehr gut, wenn man denselben düngt und mit Hackfrüchten anpflanzt.

Die Baumschule muß mit einer Hecke, einem Lattenzaun oder mit einer Mauer gegen das Eindringen von Hasen und Dieben umgeben werden.

Das so zugerichtete Land teilt man in so viele Abschnitte, Schläge oder Quartiere ein, als man Obstgattungen zu versetzen hat, und trennt sie durch schmale Wege. Neben denselben werden zweckmäßig Rabatten angelegt, auf welchen die sogenannten Mutterstämme von jeder zu veredelnden Sorte als Pyramiden angepflanzt werden. Jeder Mutterstamm hat mehrere Reihen von Wildlingen hinter sich; darum werden die Mutterstämme gegen 2 Meter weit von-

einander entfernt angepflanzt. Damit man stets kräftige Reiser zum Veredeln habe, so müssen die Mutterbäume oft und scharf beschnitten werden, weshalb man bei ihnen nicht so sehr auf Früchte, als auf kräftige Reiser sehen muß. Die Mutterbäume und die Reihen müssen mit dem Namen der Sorten und mit Nummern versehen sein. In ein Verzeichnis trägt man die Nummer des Mutterstammes sowie die Nummer der von ihm veredelten Reihe ein und setzt den Namen der Obstsorte dahinter.

Sind diese Quartiere wohl gelockert und schön geebnet, so werden sie vor dem Versetzen der Bäumchen in $^1/_2$ bis $^2/_3$ Meter von einander entfernte Reihen abgeteilt, in welchen die Bäumchen $^1/_2$ bis $^2/_3$ Meter von einander, entweder im Verband (über's Kreuz) oder auch im Quadrat versetzt werden. Das Versetzen in die Edelschule geschieht vor Winter, im Oktober und November, wenn der Boden nicht zu naß ist, oder besser im Frühjahr bis Ende März, ehe der Saft in die Bäume tritt und die Knospen aufschwellt, manchmal auch noch Ende April oder Anfangs Mai; jenes für trocknen, lockern Boden, dieses für feuchten, schweren Boden mehr zusagend.

Die Setzlinge müssen an der Wurzel und an den Zweigen beschnitten werden. Die Pfahlwurzel wird etwa um ein Drittel abgeschnitten, die allzulangen Seitenwurzeln werden verkürzt und die beim Ausheben zerquetschten Wurzeln über der beschädigten Stelle abgenommen. Die Schnittfläche darf nicht zu lang und muß nach unten gerichtet sein. An den Stämmchen schneidet man alle Seitenästchen glatt weg und verkürzt das Stämmchen selbst um $^1/_3$ bis $^2/_3$, so daß es noch 3 bis 5 kräftige Augen behält. Die Stärke seines Beschneidens richtet sich nach der Stärke des Wurzelstandes; je schwächer dieser, desto stärker wird das Stämmchen beschnitten.

Die ausgenommenen Wildlinge können vor dem Versetzen in die Baumschule durch Copulation veredelt werden, was man bei ungünstiger Witterung in der Stube vornehmen kann. Der Erfolg ist eben so sicher als später bei der Veredlung in der Baumschule; vorzüglich gilt dies beim Kernobst. Bis zum Einsetzen in die Baumschule werden die auf diese Weise veredelten Stämmchen in den Boden eingeschlagen, oder wenn das Einsetzen bald geschieht, in einen Kübel mit Wasser gestellt. Das Einsetzen wird an einem schönen, heitern Tage, und wenn der Boden trocken und nicht schmierig ist, vorgenommen.

Die Gruben zum Versetzen macht man längs der ausgespannten Schnur etwa $^1/_3$ Meter tief. Beim Einsetzen der Bäumchen breitet man die Wurzeln sorgfältig aus und bedeckt sie mit feiner Erde, die überall anliegen muß. Tiefes Setzen ist den Stämmchen nachteilig. Man pflanze darum jeden Setzling höchstens $2^1/_2$ Centimeter tiefer, als er früher im Boden gestanden hat und so, daß die Wurzeln nur 3 bis 5 Centimeter hoch mit der Erde bedeckt werden, höher aber niemals, er würde sonst unfehlbar vertrocknen. Die Erde wird sanft angedrückt, darf aber nicht stark angetreten werden. Sehr zu empfehlen ist das Einschlämmen der Bäumchen; jedoch ist es bei festem Lehm oder Thone nicht anwendbar. Bei dem Setzen sollte man immer etwas Compost, Rasenasche oder dergleichen in die Grube bringen.

Im ersten Sommer läßt man den Stämmchen alle Triebe, damit sie recht stämmig werden, und nimmt nur die etwaigen Wurzelausschläge weg. An Bäumchen, die nur an der Spitze in die Höhe treiben, kneipt man diese um Johanni ab, damit sie genötigt werden, an den Seiten des Stammes mehrere Augen zu treiben, wodurch derselbe dicker wird. Nach der Beschaffenheit der Wurzelkrone, des Wuchses, der Dicke, sowie nach der Art der Veredlung, die man mit ihnen vornehmen will, werden die Stämmchen, die vor dem Versetzen nicht veredelt wurden, nach 1 oder 2, selten 3 Jahren in der Edelschule veredelt. Bis dahin werden an dem Stamme, wenn er kräftig genug ist, in jedem Frühjahre die Seitenzweige weggeschnitten und nur die Augen zu weitern Seitentrieben stehen gelassen; ist er aber schlank und schmächtig, so verkürzt man die Nebenzweige nur und schneidet sie dann im folgenden Jahre glatt weg. Die Kernobstbäumchen, sowie Pfirsiche und Aprikosen, werden gewöhnlich nahe am Boden, Kirschen und Pflaumen dagegen meist in die Krone veredelt.

Die Baumschule muß jährlich zwei- bis dreimal, im Frühjahr, um Johanni und vor Winter behackt werden, um den Boden zu lockern und das Unkraut zu vertilgen. Dabei müssen die Wurzeln der Bäumchen sorgfältig geschont werden.

3. Von der Veredlung der jungen Bäumchen. Soll die Veredlung ihren Zweck erreichen, nämlich eine vorzüglichere Obstsorte auf andere Stämme zu übertragen, so müssen das Edelreis und der Wildling in rücksicht auf den Bau der Saftgefäße, auf die Beschaffenheit des Holzes und der Rinde, sowie auf die Frucht von einerlei Art sein.

Darum paßt nur Kernobst auf Kernobst, Steinobst auf Steinobst, Äpfel auf Äpfel, Kirschen auf Kirschen ꝛc. Doch lassen sich auch verwandte Arten und sogar Gattungen aufeinander setzen, wie man gleich sehen wird. Außerdem muß auch die Verschiedenheit des Wachstums berücksichtigt werden. So passen auf langsam wachsende und spät tragbar werdende Wildlinge keine Sorten von schnellem Wuchse und früher Fruchtbarkeit, oder umgekehrt; auf niedrig bleibende Wildlinge keine hochstämmig wachsenden Sorten. Man muß daher wissen, welche Bäume einander annehmen. Äpfel veredelt man auf zahme und wilde Äpfel für Hochstämme, auf Johannisäpfel und Borsdorfer für Zwergbäume; Birnen auf wilde und zahme Birnen für Hochstämme, auf Quitten, Weißdorn, Vogelbeeren für Zwergbäume; Pflaumen auf Pflaumen; Süßkirschen auf Süß- und Mahalebkirschen; Weichseln (Sauerkirschen) auf Mahalebkirschen u. s. w.

Die vorzüglichsten Veredlungsarten, welche unter den vielen am meisten in Anwendung kommen, sind das Pfropfen, das Copulieren und das Oculieren.

1. Das Pfropfen ist unter diesen die älteste Veredlungsart und jetzt noch unter den Landleuten die üblichste; aber es steht wegen der größern Verwundung des Stammes und der zusammengesetzten Arbeit dem Oculieren und Copulieren weit nach. Dennoch ist es in manchen Fällen unentbehrlich, wenn nämlich der Stamm schon zu dick oder krumm gewachsen ist, oder wenn alte Bäume umgepfropft werden sollen. Man pfropft in den Spalt und in die Rinde; dieses bei starken, besonders alten Bäumen; jenes bei Bäumchen von $3^1/_2$ bis $2^1/_2$ Centimeter Durchmesser.

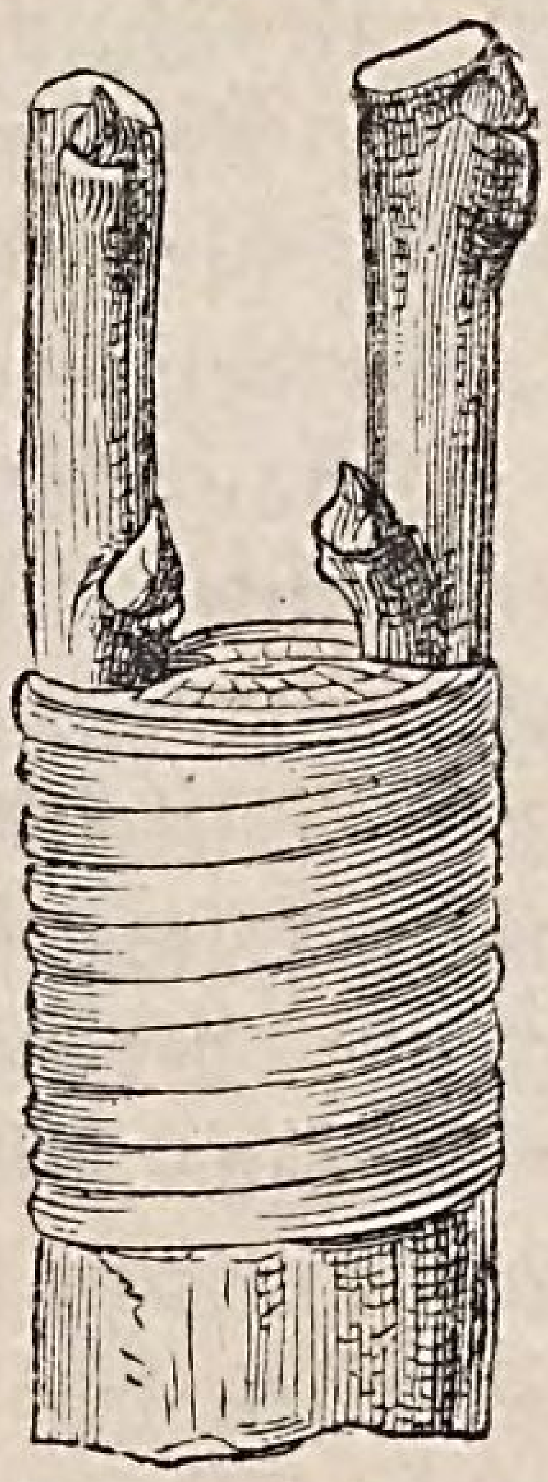
a. Das Pfropfen in den Spalt (s. Abbildung) ist bei allen Obstarten anwendbar. Die beste Zeit dazu ist von der Mitte März bis Ende April, wenn der Saft bereits in die Bäume getreten ist. Es soll nur bei trocknem Wetter und milder Luft vorgenommen werden, aber nicht bei rauhen, trocknenden Winden. Man fängt mit den frühtreibenden Bäumen, als Kirschen und Pflaumen an, und läßt dann die spättreibenden Arten, als Birnen und Äpfel folgen.

Die Pfropfreiser sind junge Zweige vom vorigen Sommer; dieselben müssen von gesunden, fruchtbaren, kräftigen Bäumen genommen werden und dürfen nicht durch Frost gelitten haben. Man schneidet sie bei trockner, gelinder, frostfreier Witterung im Herbste, Winter oder Frühling einige Zeit vor der Veredlung, oder erst dann, wann man sie

gebrauchen will, und legt sie im ersten Fall an einem schattigen Orte eine Handbreite tief in die Erde, damit sie nicht austrocknen. In dieser Absicht läßt man auch gern etwas altes Holz daran. Bei Edelreisern, die früh gebrochen wurden, pfropft man später, wenn die Wildlinge treiben; bei frischen Reisern darf man nicht so lange warten. Reiser, die durch Frost gelitten haben und deren Mark schwarz geworden ist, taugen nicht. Sind Reiser durch zu langes Liegen oder auf dem Transporte zu sehr ausgetrocknet, so stelle man sie vor dem Gebrauche 24 Stunden ins Wasser oder stecke sie in feuchte Erde.

Die zu pfropfenden Stämme müssen gesund sein, dürfen beim Abschneiden weder ein schwärzliches Mark, noch einen schwärzlichen Ring zeigen. Dünne Stämme pfropft man nahe an der Erde, starke Stämme dagegen 2 bis $2^1/_2$ Meter über dem Boden. Schwachtreibende Sorten und das Steinobst werden zu Hochstämmen auf hochgewachsene, starke Wildlinge veredelt.

Zum Pfropfen wird erfordert: eine Baumsäge zum Abschneiden der Aeste; ein Baum- oder Gartenmesser zum Nachschneiden; ein scharfes Feder- oder Copuliermesser, um das Pfropfreis zuzuschneiden; ein Pfropf- oder sonst ein starkes Messer, um den Spalt zu machen; ein schmaler Keil aus Knochen oder Holz, um den Spalt offen zu halten; Baumwachs oder Kitte, zur Verwahrung der Veredlungsstelle gegen Luft und Nässe; Bindfaden (Cordel, Schnur) zum Verbinden.



Zuerst wird das Edelreis zugerichtet, dem man nach der Beschaffenheit und dem Wurzelstande des Wildlings 2, höchstens 4 Augen läßt. Ist dasselbe auf die erforderliche

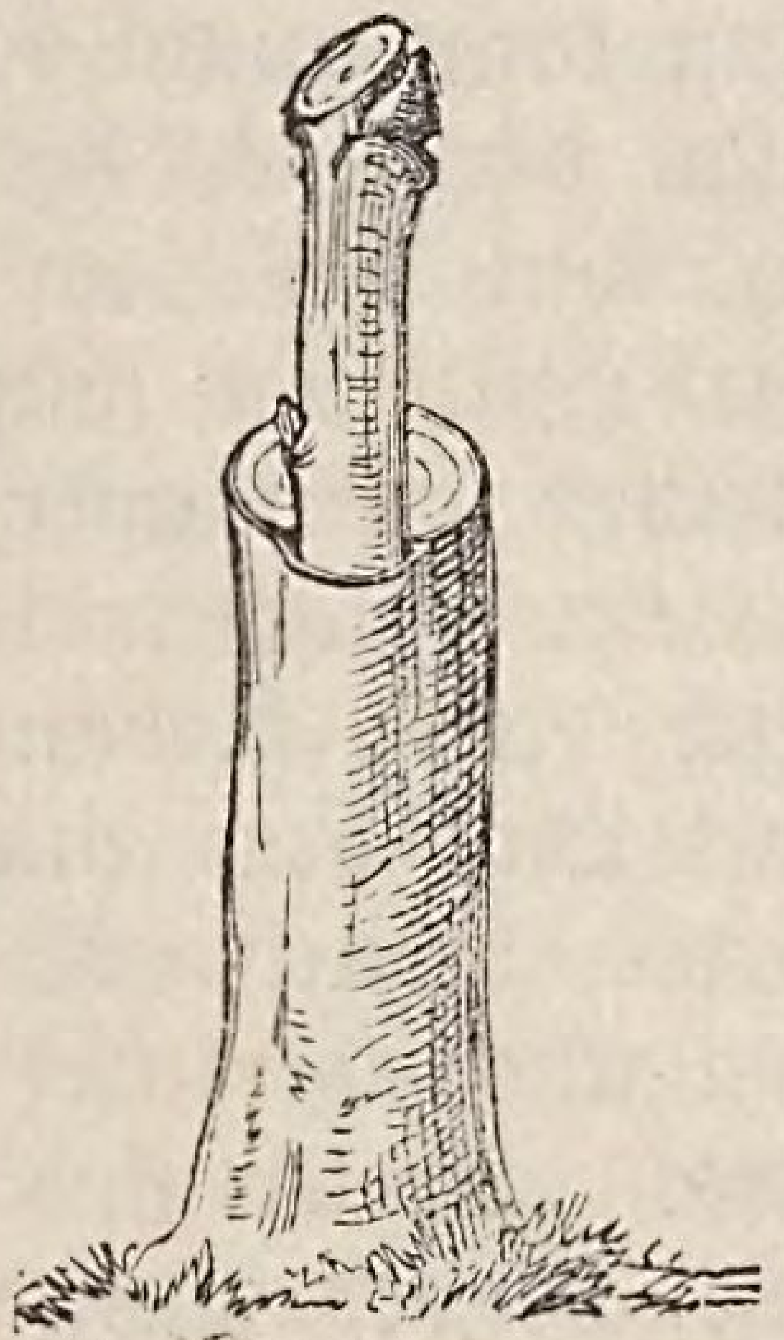
Länge abgestutzt, so schneidet man mit einem scharfen Messer das Edelreis etwas unter dem untersten Auge an beiden Seiten so zu, daß ein Keil entsteht, der an seinem Rücken etwa $^1/_3$ von der Dicke des Edelreises und 2 bis 3 Centimeter Länge hat, in seiner Gestalt einer Messerklinge mit breitem Rücken gleicht und nach unten ganz scharf zuläuft, und dessen beide Flächen gleich, glatt und rein von Fasern sind. Die beiden Absätze am Anfange des Keils müssen gleich und glatt sein, so daß sie beim Einsetzen auf die Platte des Wildlings fest aufzusitzen kommen. Zweckmäßig ist es, wenn das unterste Auge inwendig über die Schnittfläche des Wildlings zu stehen kommt.

Hierauf schneidet man den Wildling an der zu pfropfenden Stelle wagrecht ab, ebnet den Abschnitt gehörig mit dem Messer und schneidet ihn, wenn er nur ein Reis bekommen soll, an der entgegengesetzten Seite, wo das Pfropfreis eingesetzt werden soll, etwas schräg zu. Alsdann macht man einen senkrechten Spalt mitten durch das Stämmchen. Indem man den Spalt mit einem Keile oder mit dem Messer auseinander hält, steckt man das Edelreis, mit dem untersten Auge nach innen gekehrt, in denselben behutsam ein, so daß der Bast des Wildlings und des Edelreises sich genau miteinander vereinigen, und die beiden Absätze am Keil des letztern genau auf der Schnittfläche des Wildlings aufsitzen. Nun wird ein Verband von Bast oder Bindfaden darum gelegt, damit die Wände des Spaltes sich genau an den Zweig anlegen. Hierauf umklebt man alle Wunden mit Baumwachs.

Wenn die Stämme oder Äste dick sind, so werden auch wohl 2 oder 4 Reiser aufgesetzt: was besonders bei alten Bäumen, die umgepfropft werden, geschieht.

b. Das Pfropfen in die Rinde (s. Abbildung), welches nur an dicken Stämmen, namentlich bei den Apfel- und Birnbäumen angewandt wird, um sie umzupfropfen, nimmt man etwas später vor, wenn durch den Safteintritt die Rinde sich gut ablösen läßt. Das Pfropfreis, welchem man ebenfalls 2 bis 4 Augen läßt, wird nur auf der einen Seite unter einem kräftigen Auge mit einem Absatze keilförmig zugeschnitten, so daß das unterste Auge nach innen zu stehen kommt. Alsdann wird auf dem Rücken des Keiles die äußere braune Oberhaut behutsam abgenommen, ohne die grüne Rinde zu verletzen. Am abgesägten Wildlinge wird die Schnittfläche geebnet; dann an der Seite desselben mit einem glatten Beinchen oder Hölzchen, das die Größe und Gestalt der Zunge des Edel-

reises hat, zwischen das Holz und die Rinde eingestochen, und das Reis in diese Öffnung eingesetzt. Oder man macht, wenn die Rinde dick ist, von oben von der Platte an mit der Messerspitze einen 3 Centimeter langen, senkrechten Einschnitt in die Rinde bis auf den Splint, löst die beiden Rindenflügel behutsam vom Holze ab und setzt das Edelreis so ein, daß dessen Keil von den beiden Rindenflügeln vollständig bedeckt wird. Alsdann wird ein Verband von Bast oder Bindfaden angelegt, und die Wunde mit Baumwachs oder Pech zugestrichen.

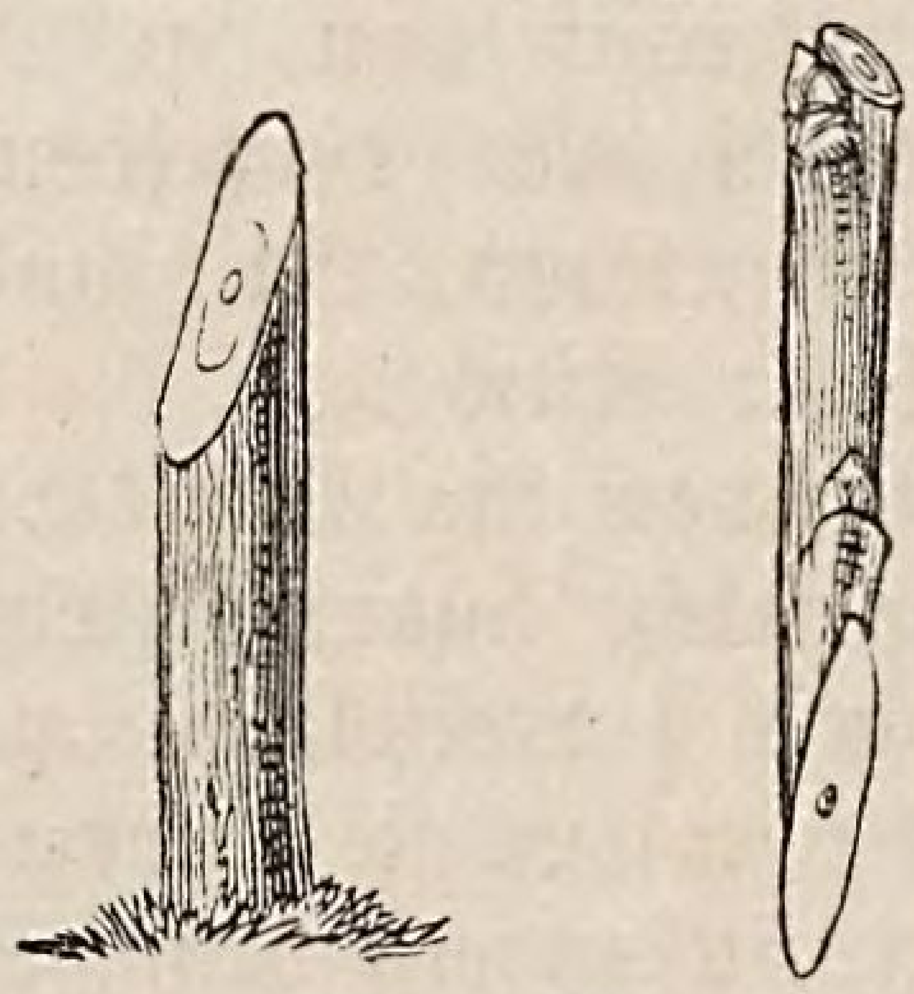


Auf diese Weise pfropft man gewöhnlich nur die dicken Äste alter Bäume, wobei man denselben unterhalb der gepfropften Äste noch einen oder zwei Zugäste läßt, damit die Edelreiser nicht im Safte ersticken.

2. Das Copulieren (s. Abbildung) ist eine der vorzüglichsten Veredelungsarten und geschieht an kleinen Wildlingen von der Dicke eines Federkiels bis zu der eines Daumens, nahe am Boden oder bei hohen Stämmchen an den Ästen der Krone; das letztere besonders beim Steinobst. Die Veredelung durch Copulieren schlägt am leichtesten an, macht die geringste Verwundung und gibt die gesundesten Bäume, erfordert aber die größte Genauigkeit. Man kann sie bei allen Obstarten und zu jeder Jahreszeit vornehmen. Am gewöhnlichsten wird das Copulieren im Frühjahr um die Zeit des Pfropfens vorgenommen und soll Ende April und Anfang Mai am sichersten sein, oder man copuliert die Stämmchen vor dem Versetzen.

Die Edelreiser dazu sind einjährige Zweige und werden wie die Pfropfreiser früher geschnitten und bis zur Veredlung aufbewahrt. Auch läßt man ihnen bei der Veredlung nur 2 bis 3 Augen.

Man unterscheidet 2 Fälle bei der Copulation: Edelreis und Wildling sind entweder von gleicher Dicke, und das ist der gewöhnliche Fall, oder der Wildling ist dicker als das Edelreis. Im ersten Falle ist das Verfahren folgendes: Man schneidet den Wildling da, wo er mit dem Edelreis ungefähr gleiche Dicke hat, nachdem ihm von unten her alle Zweige und Knospen genommen worden sind, mittelst eines scharfen Messers in einem $2^1/_2$ bis 3 Centimeter langen, glatten Schnitte, Rehfußschnitt genannt, ab. Ebenso macht man es mit dem untern Ende des Edelreises unterhalb eines guten, gesunden Auges. Man kann auch das Edelreis zuerst zuschneiden. Oft gibt man der Fläche des Edelreises oben einen kleinen Absatz (Sattel), mit dem es dann auf eine gleich große Querfläche des Wildlings aufzusitzen kommt. Je genauer die beiden Flächen aufeinander passen, desto besser ist es. Nun werden beide Flächen so aufeinander gelegt, daß der Bast genau sich deckt; alsdann verbindet man die Veredlungsstelle fest mit Bast oder einem Papierstreifen oder einem 6 bis 7 Millimeter breiten und etwa 24 Centimeter langen Leinwandstreifen und überkittet den Verband und die Wunde mit Baumwachs. Papier- und Leinwandstreifen werden vorher mit Baumwachs bestrichen.



Wenn der Wildling dicker ist als das Edelreis, so wird derselbe zuerst etwas schräg abgeplattet, wie es beim Pfropfen in den Spalt geschieht, und gibt man ihm oben eine kleine Querfläche. Nachher wird das Edelreis so wie bei dem vorigen Verfahren mit einem Absatze oder Sattel zugeschnitten. Dann schneidet man von der Oberfläche abwärts an der Seite des Wildlings einen so langen und breiten Streifen bis ins Holz ab, daß ihn das Edelreis mit seiner Fläche genau zudeckt, und Rinde auf Rinde dabei zu liegen kommt. Das Verbinden und Verkleben mit Baumwachs geschieht so wie bei dem vorigen Verfahren.

Auf diese Art können auch Wurzeln von Apfel- und

Birnbäumen, wenn dieselben viele kleine Wurzelzweige haben, copuliert werden. Nach der Veredlung werden dieselben so tief gesetzt, daß von dem Edelreis nur 1 Auge über den Boden hervorsteht.

Das Copulieren kann außer diesen beiden Hauptarten in verschiedenen Abänderungen vorgenommen werden.

Man kann junges Holz auf junges Holz, d. i. Sommerschosse auf Sommerschosse setzen, welches am leichtesten anschlägt; man kann aber auch junges Holz auf altes, oder altes auf altes Holz setzen. Von den Trieben des Copulierreises darf keiner im ersten Safttriebe weggeschnitten werden, weil sonst das Wachstum gestört wird; erst im Juli kürzt man die Seitentriebe ein. Auch die Triebe am Wildling läßt man stehen bis in den August, ehe man sie wegschneidet.

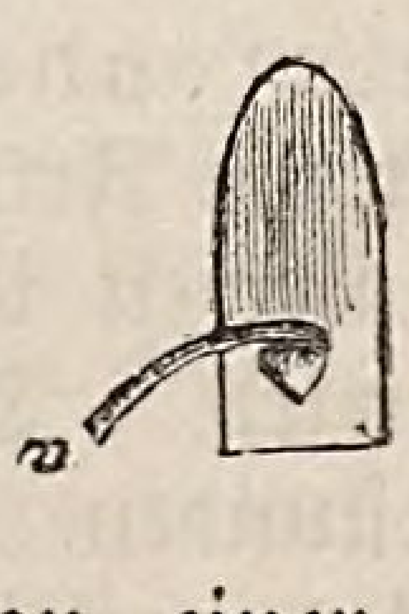
3. Das Oculieren oder Aeugeln (s. Abbildungen) ist eine leichte und wichtige Veredelungsart, die bei allen Obstsorten, ausgenommen bei Nüssen, angewandt werden kann, aber vorzüglich den Quitten, Pfirsichen und Aprikosen zusagt. Sie verursacht dem Baume, da nur eine Knospe (Auge) auf ihn übertragen wird, bloß eine Wunde in die Rinde und gibt darum einen gesunden Baum. Das Oculieren kann vorgenommen werden, wenn der Saft sich zwischen dem Holze und der Rinde sehr angehäuft hat, so daß sich die Rinde gern ablöst. Man kann in drei verschiedenen Zeiten oculieren: im Frühjahre, wenn die Bäume Saft und die Knospen noch nicht ausgetrieben haben, jedoch hat diese Methode für die Obstbaumzucht keine Bedeutung; im Sommer, zehn Tage vor bis vierzehn Tage nach Johanni; dann im August und so lange als die Rinde sich vom Wildling leicht ablöst. Das Oculieren in den beiden ersten Zeiten heißt das Oculieren auf das treibende oder wachende Auge, weil das Auge noch in dem nämlichen Sommer einen Zweig treibt. Das Oculieren zu Ende Juli und im August heißt das Oculieren auf das schlafende Auge, weil das eingesetzte Auge bis zum künftigen Frühjahr unentwickelt bleibt.

Die vorzüglichste Oculierzeit ist die, in welcher auf das schlafende Auge oculiert wird. Die besten Tageszeiten sind die Morgen- und Abendstunden. Besonders günstig zum Oculieren ist trocknes, kühles, wolkiges Wetter, dem Gewitterregen vorausgegangen sind. Nässe und Regenwetter beim Oculieren verhindert das Anwachsen des Auges, weil die Nässe den klebrigen Saft durchwässert und ihm die Kraft zum Anwachsen benimmt.

Ein Haupterfordernis zum Oculieren sind gesunde Stämme mit glatter, zarter Rinde an der Veredlungsstelle, die sich leicht und ohne Fasern ablösen läßt. Am meisten oculiert man nahe am Boden und wählt dazu junge, kräftige Stämmchen. Soll in die Krone oculiert werden, was vorzüglich bei den Kirschen geschieht, so wählt man dazu junge, kräftige Zweige. Beim Steinobst geht das Edelauge am sichersten auf einjährigen Zweigen an.

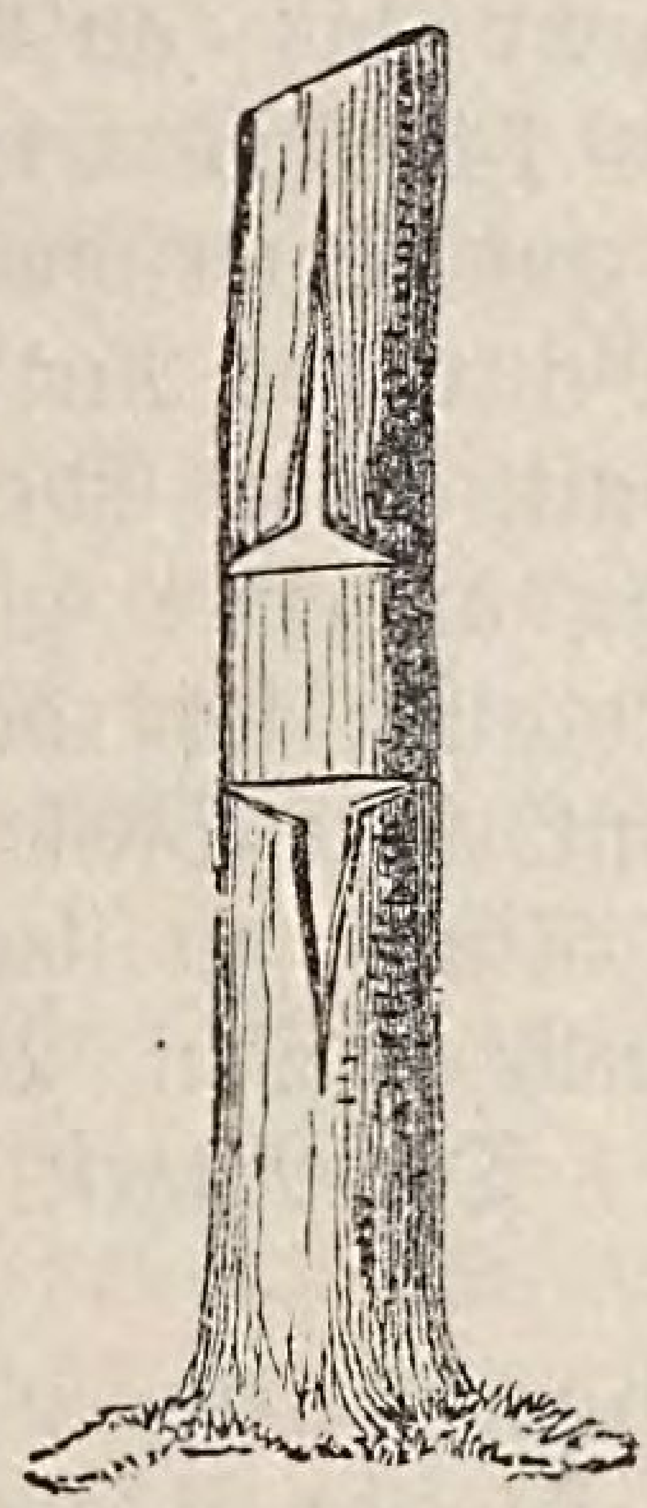
Die Edelreiser, von welchen die Augen genommen werden, müssen junge, kräftige, saftige Sommerschosse von gesunden, fruchtbaren Bäumen sein, welche man wieder am besten von der sonnenreichsten Seite des Baumes nimmt. Man nimmt sie frisch vom Baume und setzt sie bei heißer Witterung mit dem untern Teile in Wasser. Sie sollen nicht über drei Tage alt werden. An diesen Zweigen wählt man zur Veredlung nur die mittlern, großen und kräftigen Augen.

Nachdem die Blätter am Edelreis eingestutzt sind, so macht man mit dem Oculiermesser etwa 9 Millimeter oberhalb des Auges auf dem Edelreis einen Querschnitt in die Rinde und von demselben auf jeder Seite des Auges abwärts einen Schnitt so, daß diese beiden Schnitte sich 13 bis 14 Millimeter unterhalb des Auges in einer Spitze vereinigen. Alsdann schneidet man dieses Rindenschildchen, auf dessen Mitte das Auge steht, mit etwas wenigem Holze vom Edelzweige ab, nimmt das Holz hinweg, wobei man aber mit Sorgfalt darauf sehen muß, daß der Kern (Gefäßbündel des jungen Holzes) des Auges nicht mit weggebrochen wird. Um diese Verletzung des Kerns am Edelauge zu verhüten, namentlich beim Kernobst und wenn die Zweige nicht viel Saft haben, läßt man öfters ein dünnes Streifchen von Holz in dem Schildchen und setzt es mit demselben ein. Die Augen wachsen dann um so sicherer an. Man nennt dieses das Oculieren mit dem Holze.



Nun schneidet man an einer glatten Stelle des Wildlings einen Querschnitt und von dessen Mitte abwärts einen Längenschnitt durch die Rinde bis aufs Holz, etwas länger als das Schildchen, löst dann die Rinde rechts und links mit der Spitze des Messers und dem Beinchen behutsam ab,

damit sie nicht zersplittert und das zarte Basthäutchen nicht verletzt wird, schiebt das Schildchen mit dem Auge ein, bis es mit seinem Querschnitte der obern Rinde des Querschnittes am Wildlinge gleich steht, und drückt es sanft an. Ist das Auge auf diese Weise eingesetzt, so verbindet man die oculierte Stelle sorgfältig mit Bast, oder mit Papier- und Leinwandstreifen von 6 bis 7 Millimeter Breite, die zuvor mit flüssigem Baumwachse bestrichen worden sind, damit weder Feuchtigkeit noch Luft eindringen kann.



Man kann auch den Querschnitt am Schildchen unter das Auge machen; denn auf die Form und Größe des Schildchens kommt es weniger an, wenn nur der Kern des Auges in ihm nicht verloren geht. Die ganze Arbeit muß möglichst geschwind geschehen, damit alles frisch und saftig zusammenkommt. Deshalb macht man auch gern die Schnitte in den Wildling zuerst, richtet dann das Auge zu und löst nachher die Rinde am Wildling. Das Schildchen mit dem Auge in den Mund zu nehmen, ist aus dem Grunde nicht anzuraten, weil die Nässe der Lippen und der warme Atem ihm leicht schaden. Lieber hält man es in der Hand oder legt es bis zum Einsetzen auf ein Stückchen Papier.

Etwa 14 Tage nach geschehener Veredlung sieht man nach, ob das Auge angewachsen ist und der Verband nicht in die Rinde des Wildlings einschneidet. Ist das Auge vertrocknet, so setzt man ein frisches Auge ein; hat der Bast zu sehr eingeschnitten, so wird derselbe abgenommen und ein frischer Verband gemacht. Bei den auf das treibende Auge oculierten Stämmchen nimmt man, wenn das Edelauge einen fingerlangen Trieb gemacht hat, den Verband ganz ab und

schneidet das Wildstämmchen 5 bis 6 Centimeter über dem eingesetzten Auge weg; die schlafenden Augen bleiben den Winter über verbunden. Erst im Frühjahre, wenn die Augen treiben, nimmt man den Verband weg und schneidet den Wildling über dem Edelauge ab.

Eine andere seltne Oculierart ist das sogenannte Anpflastern, welches das ganze Jahr hindurch verrichtet werden kann. Dasselbe geschieht auf folgende Weise: Man macht 13 bis 14 Millimeter unter dem Edelauge einen Querschnitt bis ins Holz, doch nicht bis aufs Mark, setzt dann das Messer ungefähr 13 bis 14 Millimeter oberhalb des Auges an und schneidet bis zum Querschnitte schräg so herunter, daß das Auge in der Mitte des Ausschnittes sitzt. Alsdann legt man diesen Ausschnitt vom Edelreis an den Wildling und schneidet an diesem an einer glatten Stelle ein genau eben so großes Stück heraus; setzt dann den Ausschnitt mit dem Edelauge an die entblößte Stelle des Wildlings so ein, daß genau Rinde auf Rinde zu liegen kommt, und verbindet die Veredlungsstelle. Den Wildling schneidet man über dem Edelauge ab. Die Augen, auf diese Weise eingesetzt, gehen gern an.

4. Von der Behandlung und Pflege der veredelten Stämmchen in der Baumschule. Die gewöhnlichen Arbeiten in der Baumschule, nämlich das Behacken während des Sommers, um den Boden aufzulockern und von Unkraut rein zu erhalten, müssen auch nach der Veredlung vorgenommen werden. Sodann muß man an den ausschlagenden Edelreisern, sowie an den Edelstämmchen fleißig nachsehen, um die ihnen gefährlichen Insekten, vorzüglich Blattläuse, auch Raupen, Käfer, Ameisen, dann die Spinnen 2c. abzulesen und zu entfernen. Aber die Hauptsorge muß dahin gerichtet sein, daß man durch passende Behandlung aus den Edelreisern starke und gesunde Stämme mit einer schönen Krone erziehe.

a. Hochstämme. Man hat bei Aufzucht der Obstbäume zwischen Kern- und Steinobst einen wesentlichen Unterschied zu machen, da sich am Steinobste bei Eintritt des Frühjahrtriebes alle Knospen am vorjährigen Zweige entwickeln, während am Kernobste ein großer Theil der Knospen, besonders die unteren schlafend bleiben. Hieraus folgt, daß das Kernobst in der Regel erst später und schwerer vollkommene Stämme bildet, als das Steinobst.

aa. Beim Kernobst. An allen Bäumchen, welche im Frühjahre vor der Versetzung in die Baumschule copuliert oder

nach derselben nahe am Boden veredelt wurden, läßt man während des Sommers sowohl an dem Wildlinge, als an dem Edelreis alle sich bildenden Nebenzweige ungehindert wachsen, und kneipt sie 10 bis 14 Tage nach Johanni nur an der Spitze etwas ab, damit der meiste Saft in den Hauptzweig geht, der den Stamm bilden soll. Treibt ein Edelreis so stark, daß es sich nicht allein aufrecht halten kann, so wird es an ein Stäbchen angebunden. Der Verband bleibt bis zum Herbste sitzen; man untersucht ihn nur von Zeit zu Zeit und bindet ihn lockerer, wenn er zu stark einschneiden sollte. Die Stämmchen, welche bei der Veredlung im Frühjahre nicht angingen, werden im Sommer auf das schlafende Auge oculiert.

Im Frühjahre des zweiten Sommers schneidet man alle Nebenzweige am Wildling rein weg, während man dieselben am Edelreise stehen läßt, die längern nur etwas abkürzt. Den Hauptstamm des Edelreises selbst schneidet man je nach der Größe seines Wachstums und seiner Stärke auf 2, 4, 6 bis 10 Augen (oder auf 1/3 seiner Länge) zurück, indem man ihn über einem kräftigen Auge abnimmt. Ebenso werden auch die im vorigen Sommer auf das treibende Auge oculierten Stämmchen zurückgeschnitten. Hier gilt die allgemeine Regel: schwache Zweige, kurz beschnitten, geben starkes Holz; starke Zweige, lang beschnitten, geben vieles, aber schwaches Holz. Die vorjährigen Seitenäste, sowie die im Laufe des zweiten Sommers sich neu bildenden, werden nur, wenn sie stärker werden als der Haupttrieb, um Johanni an den Spitzen etwas abgekneipt.

An den auf das schlafende Auge oculierten Stämmchen, welche angewachsen sind, wird in diesem Frühjahre der Wildling etwa eine Hand breit über dem Edelauge schräg abgeschnitten, damit dasselbe austreiben kann. Alle Seitenzweige, welche sich während des Sommers bilden, bleiben ebenfalls stehen und werden nur um Johanni an der Spitze etwas abgekneipt.

Im dritten Jahre der Veredlung fährt man mit der Ausbildung des jungen Baumes auf dieselbe Weise fort. Der Hauptstamm, auch bei dem oculierten Stämmchen wird im Frühjahr über einem kräftigen Auge um ein Dritteil seiner Länge abgeschnitten. Dabei sehe man darauf, daß das oberste Auge demjenigen, auf welches im vorigen Jahr geschnitten wurde, entgegensteht, weil dadurch der Stamm gerade gehalten wird. Die zweijährigen Seitentriebe werden

auf den Sporn geschnitten, d. h. bis auf 2 bis 3 Centimeter Länge eingekürzt; die vorjährigen Zweige verkürzt man auf 10 bis 16 Centimeter, wobei man darauf sieht, daß sie nach allen Seiten hin in gleicher Anzahl und Stärke verteilt sind. Die Seitentriebe, welche der Haupttrieb im Laufe des Sommers macht, werden bald nach Johanni wieder abgekneipt.

Im vierten Jahre der Veredlung werden die vorjährigen Seitenzweige auf 4 bis 6 Augen verkürzt, und der Haupttrieb oder Leitzweig, der die Verlängerung des Stammes bildet, wird wieder über einem kräftigen Auge auf $^2/_3$ seiner Länge eingekürzt. Wenn die Stämmchen unten etwa die Dicke von $2^1/_2$ Centimeter im Durchmesser haben, so werden von unten herauf die Sporen und dann die zweijährigen, eingekürzten Seitenzweige bis dahin, wo die Stämmchen nur noch die Dicke eines starken Fingers haben, glatt am Stamme weggeschnitten. Dagegen von da an, wo der Stamm schwächer wird als Fingerdicke, kürzt man die Seitenzweige nur aufwärts ein. Die jungen Seitentriebe, welche der Leitzweig im Laufe des Sommers bildet, werden um Johanni an der Spitze abgekneipt.

Im fünften Jahre wird bei denjenigen Apfel- und Birnstämmen, welche hoch und stark genug sind, auf die Bildung der Krone Bedacht genommen, wozu 3, 4 oder 5 Zweige erforderlich sind. Man schneidet deshalb den Haupttrieb in einer Höhe von 2 bis $2^1/_2$ Meter vom Boden über einem kräftigen Auge ab, läßt mit diesem noch 4 der schönsten Augen, die nach verschiedenen Seiten gerichtet sind, stehen; die übrigen Augen und Triebe werden weggenommen, damit den ausgewählten der Saft allein zufließe. Alle unter der Krone hervorkommenden Triebe werden bei den zur Krone geschnittenen Bäumchen von jetzt an am ganzen Stamme sogleich bei ihrem Erscheinen weggenommen.

Alle Stämmchen, welche die erforderliche Höhe noch nicht erreicht haben oder zur Bildung einer Krone noch zu schwach sind, werden behandelt wie im vorigen Jahre, indem man den Haupttrieb um $^1/_3$ seiner Länge verkürzt, die Sporen und dreijährigen Zweige unten wegnimmt, die zweijährigen einkürzt und die während des Sommers sich bildenden Triebe um Johanni an der Spitze abkneipt.

Im sechsten Jahre können die meisten veredelten Stämme an den Ort ihrer Bestimmung versetzt werden. An den im vorigen Frühjahr zur Krone geschnittenen Bäumen werden die Aeste bis auf 3 oder 4 Augen zurückgeschnitten, damit sie

mehr Holz ansetzen und stärker werden. Dasselbe geschieht jedes Jahr mit ihnen, so lange sie in der Baumschule bleiben. Die im Wachstum zurückgebliebenen Bäume läßt man noch ein Jahr länger in der Baumschule und behandelt sie dann auf die früher angegebene Weise.

Diese Weise, die Hochstämme durch die Kunst des Schnittes zu erziehen, gewährt den Vorteil, daß man gewöhnlich ein oder zwei Jahre früher einen versetzbaren Baum erhält, der einen kräftigen und schönen Stamm hat, während das gewöhnliche Verfahren, bei welchem man dem Stamm alle Seitenzweige nimmt und den Hauptzweig nicht verkürzt, nur schlanke und schmächtige Stämme liefert, die oft nicht vermögend sind, die Krone zu tragen.

Die in die Krone veredelten Stämme bedürfen eines solchen Schnittes nicht; nur die unregelmäßigen, zu dicht stehenden oder übers Kreuz gewachsenen Aeste werden weggenommen.

bb. Bei den Steinobststämmen, welche das Beschneiden nicht so gut vertragen, als die Apfel- und Birnstämme, schneidet man im Frühjahre nach der Veredlung die schwächsten Triebe des Edelreises weg und bindet den schönsten Trieb unverkürzt an den Pfahl, damit er gerad in die Höhe wachse. Bis dieser Trieb die erforderliche Schafthöhe erreicht hat, wird an ihm gar nichts mehr beschnitten; nur die Seitenzweige, welche zu lang werden, kürzt man etwas ein. Hat er aber eine Höhe von $2^1/_2$ bis 3 Meter erreicht, so wird er wie die Apfel- und Birnstämme zur Krone zugeschnitten, und die Seiten- oder Verstärkungstriebe werden nach und nach von unten herauf weggenommen, wenn der Stamm die gehörige Dicke erlangt hat.

Gewöhnlich werden jedoch die Pflaumen- oder Kirschstämme schon in die Krone veredelt.

b. Zwergbäume. Zur Erziehung derselben sind eigene Unterstämme erforderlich. Als solche werden für die Apfelbäumchen Johannisstämmchen oder schwachtreibende Wildlinge genommen; für die Birnbäumchen Quittenstämmchen oder schwach treibende Birnwildlinge, selten Weißdorn- oder Vogelbeerstämmchen; für die Kirschbäumchen Mahalebstämme oder auch Ostheimer Weichseln, und für Pflaumen-, Aprikosen- und Pfirsichbäumchen solche Pflaumenwildlinge, die ein feines Wurzelwerk und einen gemäßigten Trieb haben, mitunter für die beiden letzteren auch Schlehen. Ueberhaupt müssen Unterlagen zu Zwergbäumen ein mehr strauchartiges Wachstum

haben. Die Veredlung muß dicht am Boden geschehen. Der Schnitt ist bei den Zwergbäumen die Hauptsache; derselbe wird von Anfang an durch die Form bedingt, welche das Bäumchen haben soll. Die vorzüglichsten Formen sind das Spalier, die Pyramide und der Buschbaum.

1) Der Spalierbaum wird entweder an eine Mauer oder Wand, oder an ein Lattenwerk im Garten gepflanzt und durch geschickten Schnitt dahin gebracht, daß er mit seinen Aesten, die man an Latten anbindet, einen Teil der Mauer bedeckt. Er dient vorzugsweise zur Erziehung der edelsten Obstsorten und der spätreifenden Früchte. Man unterscheidet 3 Hauptformen:

a. Den Gabelzug. Um denselben zu bilden, schneidet man den veredelten Stamm im Frühjahre nach der Veredlung auf 3 Augen zurück und läßt dieselben treiben. Alsdann werden die 2 schönsten und gegenüberstehenden Zweige zu Hauptästen gewählt und an beigesteckte Pfählchen fast wagrecht angebunden; den unnützen Trieb nimmt man frühzeitig ab. Im folgenden Jahr wird jeder der beiden Zweige auf 3 Augen zurückgeschnitten. Von den daraus sich entwickelnden 6 Trieben werden vier beibehalten und die beiden schwächsten und schlechtstehenden auf jeder Seite weggenommen. Diese 4 Triebe werden wieder angebunden und so viel als möglich in gleicher Lage und Stärke erhalten. Dadurch ist die Spalierform gebildet, und der Baum kann an den Ort seiner Bestimmung versetzt werden. Beim Versetzen im folgenden Frühjahr schneidet man jeden Zweig auf 4 Augen, aus welchen sich dann im Laufe des Sommers 16 Triebe bilden, die regelmäßig angebunden werden müssen. Von jetzt an schneidet man die Triebe auf die Höhe ihrer Länge (auf 8 bis 10 Augen), damit nebst dem Holze sich auch Fruchttriebe entwickeln. Gewöhnlich bilden die vordern Augen Holzzweige, die mittlern Fruchttriebe und die untern Ringeltriebe oder Tragholz.

b. Den Sonnenfächer. Bei ihm werden alle aus der Krone des kurzen Stammes ausgehenden Zweige wie die Speichen eines halben Rades oder die Stäbe eines Sonnenfächers ausgebreitet. Dabei darf jedoch kein Ast gerade aufwärts gehen. Zur Grundlage schneidet man das Edelreis im Frühjahr auf 2 oder 3 Augen zu.

c. Den Spalierzug auf den Herzstamm oder die Palmette. Er hat einen aufwärtsgehenden, starken Hauptstamm, an welchem die Äste rechts und links in gleicher

Stärke erzogen und wagrecht an das Spalier geheftet werden. Man gibt ihm die Grundlage dadurch, daß man dem Edelreis 3 oder 4 Augen läßt, und den obern gerade aufwärts wachsenden Zweig zum Herzstamme wählt. Beim Beschneiden muß das obere Auge des Leitzweigs stets nach vorn stehen, bei den Seitenzweigen aber dahin gerichtet sein, wohin man den Zweig verlängern will.

2) Die Pyramide hat einen senkrechten Stamm, welcher von der Erde an bis zu seiner Spitze auf allen Seiten gleichmäßig mit Ästen besetzt ist, die selbst wieder Nebenästchen haben und nach der Spitze des Stammes zu kürzer werden. Sie eignet sich mehr für das Kern- als für das Steinobst. Um sie zu erziehen, wird der senkrechte Schuß des veredelten Bäumchens im ersten Jahre auf 5 Augen zurückgeschnitten, und die übrigen Triebe werden gänzlich weggenommen. Der aus dem obersten Auge kommende Trieb bildet die Verlängerung des Herzstammes, die übrigen Augen geben die ersten Seitentriebe und müssen darum den Stamm so viel als möglich nach allen vier Seiten hin in gleichem Abstande umgeben. Dadurch ist die Grundlage der Pyramide gebildet. Beim Versetzen im folgenden Frühjahre schneidet man den Leitzweig auf 4 bis 5 Augen, und die Seitenzweige werden auf 2 bis 3 Augen verkürzt. Bei der ferneren Behandlung wird der Leitzweig auf 6 bis 8 Augen eingekürzt, von welchen die untern ausgebrochen werden, damit die Äste sich nicht zu dicht stellen. Die Seitenzweige werden auf 4 bis 5 Augen verkürzt, wobei das letzte Auge immer dem letzten Auge des vorigen Jahres gegenübergestellt sein soll.

3) Der Busch- oder Kugelbaum kann bei allen Obstsorten gezogen werden. Er hat entweder von Natur keinen Herzstamm, oder derselbe wird ihm ausgeschnitten. Man bildet die Krone entweder gleich am Boden, oder erzieht zuerst einen Stamm von $^2/_3$ bis $1^1/_2$ Meter Höhe. Im letzten Fall wird der Hauptstamm wie bei der Pyramide auf 4 bis 5 Augen eingekürzt, damit sich der Stamm verstärkt; die Seitentriebe werden im folgenden Jahre auf einige Augen eingestutzt, und der Leitzweig wird auf die Hälfte seiner Länge zurückgeschnitten. Hat der Stamm im dritten Jahre die Dicke eines Daumens erreicht, so werden die Seitenzweige an demselben bis zur Höhe von 1 Meter und darüber weggeschnitten; der Leitzweig wird auf 4, und die 1 Meter hoch über dem Boden stehenden Seitenzweige werden auf 3

Augen verkürzt. Der Baum wird nun an seinen Standort versetzt. Die nach innen wachsenden Zweige nimmt man jährlich weg, damit die Krone mehr licht und hohl bleibe; von außen gibt man ihm eine runde Gestalt.

5. Von der Anpflanzung der Obstbäume. Die meisten Obstbäume lieben ein gemäßigtes trockenes Klima, mehr bergige als flache Gegenden; auf hohen rauhen Gebirgen jedoch kommen sie nur schlecht fort. Unter den Seite 48 aufgezählten Klimaten ist das Weinklima dem Obstbau am günstigsten, aber selbst im Sommergetreideklima gedeihen noch einige Arten und Sorten von Obst bei gehöriger Umsicht. Sie verlangen einen tiefgründigen, warmen, trocknen oder mäßig feuchten Boden, der zureichende Bodenkraft besitzt; sehr lockerer, leichter Sandboden, sowie schwerer, kalter Thonboden taugt nicht, und sumpfiger, nasser Boden gibt nur kränkelnde Bäume. Eine sonnige, luftige Lage, besonders an südlichen und südöstlichen Abhängen, gegen rauhe Winde und Frühlingsfröste geschützt, ist ihrem Gedeihen vor allem günstig.

Doch sind die einzelnen Obstgattungen sich hierin nicht alle gleich. Die Apfelbäume lieben einen fetten, tiefen Boden, besonders Lehmboden, der etwas feucht, nur nicht naß und sumpfig sein muß; doch kommen sie auch auf flachgründigem Boden immer noch besser fort als Birnen. Die Birnbäume sind rücksichtlich des Bodens noch genügsamer; nur verlangen sie einen trockenen, etwas sandigen, warmen Standort, hauptsächlich die Winterbirnen. Ferner sind die minder feinen oder Wirtschaftssorten gegen zerklüfteten Felsgrund einerseits und gegen zeitweise auftretendes Grundwasser andererseits nicht empfindlich; die feinen Tafelsorten dagegen gehören zu dem empfindlichsten Obste, und alle großfrüchtigen Sorten verlangen einen kräftigen Boden. Die Kirschbäume machen noch geringere Ansprüche; sie geraten am besten in trocknem, lehmigen, etwas mit Sand untermischten Boden; die Süßkirschen nehmen selbst mit geringem Erdreiche an steilen, sonnigen Abhängen vorlieb, während die Sauerkirschen für einen fetten, hochgelegenen Boden dankbar sind. Die Pflaumenbäume kommen in jedem Boden fort, vorzüglich in fetter Gartenerde und gutem Grasboden, der sogar etwas naß sein darf. Nuß- und Kastanienbäume wachsen am schnellsten in lehmigem lockern Boden, begnügen sich aber auch mit rauhem und steinigen, nur nicht mit nassem Erdreiche, doch nur in warmer Lage.

Man pflanzt die Obstbäume entweder in besondern Obstgärten an, oder in Reihen auf Fruchtfeldern, oder auch an die Ränder der Äcker und an Wege; letzteres ist besonders empfehlenswert. Ist das zur Anpflanzung mit Obstbäumen bestimmte Feld schon urbares Land und hat es einen tiefen, lockern Untergrund, so wird es ein Jahr vor der Anpflanzung stark gedüngt und mit einer Hackfrucht bepflanzt. Sollen Bäume in ein Feldstück verpflanzt werden, auf dem schon alte Bäume viele Jahre gestanden waren, so muß der ausgezehrte Boden zuvor tüchtig bearbeitet, reichlich gedüngt und mit Gemüsen oder Wurzelgewächsen bepflanzt werden. Feldstücke mit festem Untergrund und seichter Ackerkrume in den Reihen, wohin die Bäume gepflanzt werden sollen, werden vorher in Streifen von 2 Meter Breite $^2/_3$ Meter tief rigolt. Für einzelne Bäume in steinigem Boden werden Gruben von 1 Meter Breite und ebenso viel Tiefe ausgestochen uud vor dem Einsetzen des Baumes teilweise wieder mit guter Erde gefüllt.

Nachdem das Feldstück zubereitet ist, bestimmt man die Reihen und bezeichnet die Punkte, wohin die Bäume gesetzt werden sollen, mit kleinen Pfählen. Die Entfernung richtet sich nach der Größe der Krone des Baumes. Zu enges Setzen taugt nicht. Apfel-, Birn- und Süßkirschbäume bedürfen 10 bis 11 Meter, Wallnüsse und süße Kastanien 12 bis 13 Meter, Sauerkirschen, Pflaumen, Aprikosen 6 Meter, und Pfirsiche und Mandeln 5 Meter Entfernung in den Reihen. Als Mittelmaß der Entfernung für die Baumreihen und einzelnen Bäume, wenn der Boden noch bepflanzt werden soll, kann man 10 Meter annehmen. Soll das Baumfeld nicht zu Getreide, Kartoffeln oder Gemüse benutzt werden, so kann man zwischen je 2 Reihen der hohen Bäume eine Reihe mit Sauerkirschen, Pflaumen, auf Quitten veredelten Zwergbäumen rc. anlegen, die dann, wenn die Hochstämme herangewachsen sind, wieder herausgenommen werden.

Um dem Baumfelde etwas Gefälliges für das Auge zu geben und den Bäumen mehr Luft und Sonne zu verschaffen, setzt man die Bäume in den Reihen übers Kreuz oder in den Verband.

Vor dem Versetzen werden die Gruben oder Löcher in den Reihen angefertigt, die 0,60 bis 0,85 Meter tief und 1,15 bis 1,70 Meter breit sein sollen. Zwetschen, Pflaumen und Zwergobstbäume bedürfen jedoch nur Gruben von $^3/_4$ der angegebenen Tiefe und Breite. In der Mitte der Grube

wird der 2 bis 3 Meter hohe Pfahl senkrecht eingestoßen. Die Zeit des Versetzens ist entweder im Herbste, nachdem die Blätter abgefallen sind, oder im Frühjahre, ehe die Bäume in den Saft treten; zum Versetzen muß die Witterung mild und der Boden trocken sein. Für zärtere Obstsorten und auf schwerem Boden ist das Versetzen im Frühjahr immer vorzuziehen; man beginnt dabei mit den Obstsorten, die am frühesten in den Saft treten, als mit Kirschen und Pflaumen, und läßt dann die Birnen folgen.

Bei dem Ausgraben der Bäume dürfen die Wurzeln so wenig als möglich beschädigt, vorzüglich müssen die kleinen sogenannten Haarwurzeln geschont werden. Die Bäume müssen so bald als möglich nach dem Ausheben versetzt werden, weil sonst die feinen Sandwurzeln an der Luft austrocknen und absterben. Erhält man aus fernen Gegenden Bäume, die vertrocknet sind und deren Rinde eingeschrumpft ist, so stellt man sie 2 Tage in Wasser, oder man gräbt sie mehrere Tage in feuchte Erde, bis die Rinde wieder aufgefrischt ist. Ebenso werden Bäume, die man nicht gleich versetzen kann, eingegraben.

Je weniger der Baum an seinen Wurzeln leidet, desto besser ist es; darum ist Sorgfalt beim Ausgraben notwendig. Beim Beschneiden an der Wurzel nimmt man nur die beschädigten Wurzeln über der verletzten Stelle weg und verkürzt die allzu weit laufenden Wurzeln etwas. Dagegen muß die Krone desto stärker zurückgeschnitten werden. Je älter der zu versetzende Baum ist, je geringer sein Wurzelstand oder je schlechter der Boden ist, in den er zu stehen kommt, desto schärfer muß er an der Krone beschnitten werden. Bei der Herbstpflanzung schneidet man gar nicht oder nicht so stark; im ersten Falle wird im Frühling nachgeschnitten.

Die zubereiteten Bäume werden nun in die Grube, in welche man vorher gute, lockere Erde gethan hat, eingesetzt. Hauptregel ist dabei, den Baum nicht zu tief zu setzen; besser ist es, den Baum etwas zu hoch zu setzen, als zu tief. Man setzt ihn so, daß die obersten Wurzeln 10 bis 11 Centimeter unter die noch lockere Erde kommen, oder wenn der Boden sich gesetzt hat, noch mit 5 bis $5^1/_2$ Centimeter Erde bedeckt sind. Nachdem man die Wurzeln nach allen Seiten gleichmäßig ausgebreitet hat, so werden dieselben etwa eine Hand hoch mit guter lockerer Erde bedeckt, so daß sich alle Lücken gut ausfüllen; diese wird dann sanft angetreten, und das Loch nachher vollends mit Erde angefüllt, auch wohl dieselbe

um das Stämmchen etwas angehäuft. Ein neueres, bewährtes Verfahren ist die Zugabe von Sand, wodurch die Neuerzeugung von Wurzeln außerordentlich befördert wird. Sehr zuträglich ist in sandigem, lockern Boden das Einschlämmen (starke Begießen) der Bäumchen; doch ist es in schwerem Boden und bei der Herbstpflanzung weniger anzuraten. Nach einigen Tagen, wenn sich die Erde gesetzt hat, geschieht das Anbinden an den Pfahl. Dazu braucht man Stroh, Weiden, Streifen von altem Leder 2c. Man legt das Band an die äußere Seite des Baumes, schlägt es um denselben, kreuzt es zwischen dem Stamm und dem Pfahle und knüpft es auf der äußern Seite des Pfahls fest. Am besten bindet man jeden Baum dreimal. Um die Reibung am Pfahle zu verhindern, legt man Moos oder Stroh zwischen den Pfahl und den Stamm, oder am besten Stücke von Leder oder Filz. Die Pfähle erhält man so lange, bis der Baum sich selbst trägt und keiner Stütze mehr bedarf.

Sehr wichtig ist die Wahl der Obstbäume, welche man anpflanzen will. Dieselbe richtet sich nach dem Boden und der Lage der Feldstücke, nach dem Klima und nach dem Standorte, ob im Gemüsegarten, in einem eigenen Obstgarten, auf dem freien Felde oder an Landstraßen. So sollte man in einem Gemüsegarten nur zwergartig wachsende Bäume, an Straßen nur Bäume mit hohem Kronensatze pflanzen. Besonders hat man diejenigen Sorten zu wählen, die nach vieljähriger Erfahrung in der Gegend am besten gedeihen, den reichsten Ertrag geben, am nutzbarsten sind und den besten Absatz versprechen.

Es folge darum hier zur Auswahl ein kleines Verzeichnis von Obstsorten, welche zur allgemeinen Anpflanzung empfohlen zu werden verdienen:

1. Äpfel. a. Dauerhafte Sorten, die spät reifen, vom Baume meist nicht genossen werden können, als Wirtschaftsobst sich bewähren, große, dauerhafte Bäume geben und an Straßen und in rauhere Gegenden sich eignen: 1) Der Luykenapfel (Pfufflinger) aus Würtemberg, 2) der gemeine Mät- oder Matapfel aus der Wetterau, 3) der braune Mätapfel am Niederrhein, 4) der ächte Winterstreifling oder Karmesapfel in der Wetterau, 5) der rote Stettiner oder Bödigheimer am Neckar, 6) der große rheinische Bohnapfel, 7) die Glanzreinette (spr. Ränette); in zweiter Linie 8) der Winterborsdorfer. 9) der gelbe Herbststettiner, 10) der grüne

Siebenschläfer, 11) der deutsche Glasapfel, 12) der kleine Api, 13) der Sommer-Kartäuser oder Ernteapfel.

b. Dauerhafte, meist Winterobstsorten, die spät reifen, in gemäßigtem Klima bei tiefgründigem Boden auf Feldern fortkommen, wohlschmeckend sind und tragbare Bäume mit kräftigem Wuchse geben: 1) der Gräfensteiner oder Gravensteiner in Holstein, 2) der rote Tafelapfel, 3) die englische Winter-Goldparmäne, 4) die Kasseler Reinette, der Goldmohr oder die holländische Goldreinette im Lahnthal, 5) der edle Winter-Borsdorfer oder Maschansker, 6) die große grüne Reinette, 7) der englische Königsapfel, 8) der gelbe Winterstettiner, 9) die rote Schafsnase, 10) der Zwiebelborsdorfer, 11) der Kohlapfel von Trier, 12) die graue französische Reinette, 13) der rote, drei Jahre dauernde Streifling, 14) der gestreifte, böhmische Borsdorfer.

c. Edle Tafelsorten, die einen geschützten Standort, guten und gebauten Boden verlangen, in Gärten: 1) Weißer Wintercalvill, 2) roter Wintercalvill, 3) Danziger Kantapfel, 4) die echte englische Reinette, 5) Reinette von Newyork, 6) französische Edelreinette, 7) Goldpepping, 8) Franklin's Goldpepping, 9) roter Augustiner.

2. Birnen. a. Dauerhafte Sorten, die spät reifen, vom Baume meist nicht gegessen werden können, sehr gutes Wirtschaftsobst sind und sich an Straßen und in rauhere Gegenden eignen: 1) Rummelter Birne bei Sinsheim, 2) Champagner Bratbirne, 3) Betzelsbirne im Odenwald; in zweiter Linie 4) Pfaffenbirne, 5) Hausemerbirne, 6) Bogenäckerin.

b. Dauerhafte, meist Winterbirnen, die spät reifen, im gemäßigten Klima bei tiefgründigem Boden auf Feldern fortkommen, als Wirtschafts- und Tafelobst zu betrachten sind und fruchtbare und kräftige Bäume geben: 1) Kleine lange Sommer-Muskatellerbirne, 2) grüne Hoyerswerder Birne, 3) Forellenbirne, 4) die Braunauer rote Winterbergamotte; in zweiter Linie 5) Rockeneyerbirne, 6) Veldenzerbirne an der Bergstraße, 7) Augustbirne, 8) Virgouleuse, 9) Compotbirne (die Unvergleichliche), 10) Schönste Winterbirne.

c. Edle Tafelsorten, die einen geschützten Standort, guten und gebauten Boden verlangen, in Gärten: 1) Weiße Herbstbirne, 2) Coloma's köstliche Winterbutterbirne, 3) Coloma's Herbstbutterbirne, 4) Graue Butterbirne, 5) Winterbutterbirne, 6) Magdalenenbirne, 7) Sommer-Apothekerbirne,

8) Eierbirne (Beste-Birne); in zweiter Linie 9) Hermannsbirne (le saintgermain), 10) Bergamotte Crassanne, 11) Schweizerbergamotte, 12) französische süße Muskatellerbirne.

3. Pflaumen. 1) Die Hauszwetsche, 2) die italienische Zwetsche, 3) die große grüne Reineclaude, 4) die doppelte und die kleine Mirabelle, 5) die rote und große Damascener Pflaume, 6) Bunter Perdrigon, 7) Violette Diapree; in zweiter Linie 8) die Herrenpflaume, 9) die königliche Pflaume von Tours, 10) die Katharinenpflaume, 11) die violette Kaiserin.

4. Kirschen. a. Süßkirschen: 1) Die große frühe Maiherzkirsche, 2) die große schwarze Herzkirsche, 3) die weiße und 4) die spanische Knorpelkirsche, 5) die Prinzessinkirsche, 6) die rote Molkenkirsche, 7) die Perlkirsche. b. Sauerkirschen: 1) Die rote Maikirsche, 2) die Pfälzerkirsche, 3) die Folgerkirsche, 4) Ostheimer Weichsel, 5) spanische Frühweichsel, 6) frühe königliche Amarelle.

5. Von der ferneren Behandlung und Pflege der Obstbäume. Die an den Ort ihrer Bestimmung versetzten Bäume müssen in der Folgezeit durch zweckmäßiges Beschneiden, sowie durch guten Bau, Düngung und durch Entfernung nachteiliger Einflüsse gepflegt werden. Den ersten Sommer hindurch läßt man die Bäume ungestört wachsen. Bei sehr trockenem Wetter begießt man sie zuweilen mit weichem, am besten mit Teichwasser oder mit sehr verdünnter Jauche, damit die Saugwurzeln sich zahlreich bilden und der Wurzelstand kräftig wird; auch muß man alle Reibung des Stammes an dem Pfahle zu verhüten suchen. Im Herbste wird die Wurzelkrone mit Laub, Tannennadeln 2c. belegt, wodurch nicht nur das Gras erstickt und der Boden locker erhalten, sondern die Wurzel auch vor Kälte und Hitze geschützt wird.

Im nächsten Frühjahr im Februar und März sieht man die Bäume alle nach und verbessert, wo es nötig ist. Sind in der Krone Zweige übers Kreuz durcheinander gewachsen, die sich wund reiben, so nimmt man den schlechtesten weg. Hat die Krone nicht Zweige genug, so schneidet man diejenigen Zweige weg, welche unten an den Hauptästen nahe am Stamme auswachsen. Wird die Krone nach der einen Seite hin stärker und macht sie dort stärkere Zweige, so beschneidet man die Zweige an der schwachen Seite scharf, damit der Saft dahin gelockt wird und stärkere Zweige hervorbringt. Hat der Baum zu viel Fruchtholz und will

er daher nicht in die Höhe wachsen, so nötigt man ihn durch das Wegschneiden des Fruchtholzes, daß er stärkere Zweige treibt. Alle Seitentriebe an dem Stamme, sowie alle Wurzelausläufer werden dicht an ihrem Ursprunge weggenommen. Verdorrte, größere oder kleinere Äste müssen, soweit es nötig ist, abgeschnitten werden, damit sie nicht ausdorren und faulen und so die Fäulnis weiter verbreiten.

Mit diesem Beschneiden im Frühjahr wird einige Jahre und zwar so lange fortgefahren, bis die Bäume recht angewurzelt und erstarkt sind und ein richtiges Verhältnis zwischen der Krone und dem Stamme stattfindet. Erst wenn dieses erfolgt ist, überläßt man den Baum seiner Natur und beschneidet ihn nicht mehr. Ueberließe man ihn schon im ersten Jahre sich selbst und beschnitte ihn nicht, so würde die Krone bald verwildern, und der Wind eine so große Gewalt über dieselbe erhalten, daß alles Anbinden nichts helfen würde. So lange der Baum eines Pfahls bedarf, müssen die Bänder in gutem Zustande gehalten oder erneuert werden. Wo ein Pfahl abgefault ist, muß man, wenn es nötig ist, einen neuen einschlagen und den Baum sorgfältig befestigen.

Auch ältere Bäume bedürfen noch immer eine sorgfältige Aufsicht und besonders das Ausputzen und Ausschneiden, welches gewöhnlich im Februar und März vorgenommen wird. Hat ein Baum zu viel Holz, sind die Äste und Zweige zu dicht, besonders aus der Mitte heraus gewachsen, so werden die schwächsten und weniger wuchshaften, sowie die sich kreuzenden Äste herausgeschnitten und die zu dichten Holzverzweigungen gelichtet, damit nicht die zu häufigen und zu nahe stehenden Zweige einander den Saft entziehen und das Eindringen der Luft und der Sonne in die Krone des Baumes verhindern. Auch für die Vergrößerung und Verbesserung der Früchte ist dieses Lichten wichtig. Alle Ausschläge an der Pfropfstelle, am Stamm oder an der Wurzel vertilge man bald und sorgfältig, da sie den Wuchs des edlen Oberteils schwächen. Alle dürren, kranken und erfrornen Äste müssen weggenommen werden. Wasserschosse (Wasserloden) an gesunden und fruchttragendeu Bäumen, welche den Ästen viel Nahrung entziehen, müssen weggeschnitten werden, es sei denn, daß der Baum sehr fett stehe; denn in diesem Falle dienen die Wasserschosse dazu, den überflüssigen Saft an sich zu ziehen und die Fruchtbarkeit der andern Zweige zu befördern. Wasserschosse nämlich nennt man alle Zweige, die auf dem alten Holze (an alten

Ästen und am Stamme) hervorbrechen, senkrecht in das Innere der Krone wachsen und sich durch einen sehr üppigen Wuchs auszeichnen, aber keine Fruchtaugen haben. Bei ältern und abgängigen Bäumen dagegen kann man die Wasserloden dazu benutzen, den Baum wieder zu verjüngen, indem man die erkrankten oder abgängigen Äste über den Wasserloden abwirft und aus diesen tragbare Äste bildet.

Alles, was man am Baume abnimmt, muß glatt abgeschnitten oder abgesägt werden, und die Wunden muß man mit Baumkitt gut verkleben. Spalten oder ältere Wundstellen müssen von dem vorkommenden morschen Holze gereinigt und gleichfalls mit Baumkitt verstrichen werden. Die losgeborstene äußere Rinde an Bäumen, die in gutem Wachstume stehen, wird zuweilen, besonders nach Regen, sanft abgekratzt.

Eine zweckmäßige Düngung, etwa alle zwei oder drei Jahre, ist zur Beförderung des Wachstums und Gedeihens der Obstbäume sehr notwendig; doch müssen Boden, Lage, Standort ꝛc. dabei berücksichtigt werden. Jeder frische Viehdünger ist aber den Bäumen sehr nachteilig, wenn er unmittelbar an die Wurzeln gebracht wird; dagegen sagt den Obstbäumen ein kräftiger, gut verrotteter Dünger sehr zu. Compostdünger verdient vor allen Düngerarten den Vorzug; auch Blut, Knochenmehl, Weiß- und Runkelrüben, die man um den Baum herum pflanzt, dann eingräbt und in dem Boden verfaulen läßt, geben einen sehr guten Dünger. Verdünnte Mistjauche, mit der man die Bäume begießt, ist ein vortrefflicher Dünger für dieselben. Wenn der Boden mit Kartoffeln, Runkelrüben, Rüben, Kohl ꝛc. angepflanzt wird, so ist eine besondere Düngung der Bäume nicht nötig, aber wenn die Bäume auf angebautem Boden stehen, wohin wenig oder gar kein Dünger kommt, so wird Düngung derselben notwendig. Lockerung des Bodens um den Baum befördert das Gedeihen desselben. Wird das Feld gepflügt, so muß der kleine Raum, der nicht mit dem Pfluge berührt wird und in dessen Mitte der Baum steht, mit dem Spaten umgegraben werden. Will man das Baumfeld als Grasland benutzen, so muß man das Erdreich unter den Bäumen, namentlich in den ersten Jahren, so weit die Wurzeln sich erstrecken (im Umkreise von $1^1/_2$ bis 2 Meter), zuweilen umgraben. Den schweren und feuchten Boden gräbt man im Herbste nur oberflächlich um, im Frühjahr aber desto tiefer; dagegen wird der leichtere und lockere Boden im Herbste tiefer umgegraben. Die Wurzeln dicht am Stamme im

Herbste zu entblößen, kann nichts nützen, weil der Baum seine Nahrung nicht unmittelbar durch die dicken Wurzeln am Stamme, sondern durch die kleinen Wurzelfasern erhält; vielmehr kann es den Wurzeln leicht schädlich werden.

Von großer Wichtigkeit ist es, nachteilige Einwirkungen auf die Obstbäume abzuhalten, oder wenn sie vorhanden sind, zu entfernen. Dazu gehören vorerst Moos und Flechten, welche sich stets einfinden, wenn die Bäume im Grasboden stehen, zu dicht aufeinander gepflanzt sind, einen zu magern oder einen zu feuchten und sumpfigen Standort haben. Die Schädlichkeit derselben besteht nicht darin, daß sie den Bäumen die Nahrung entziehen, sondern vielmehr darin, daß sie die Ausdünstung der Rinde hemmen, Nässe und Feuchtigkeit anziehen und dadurch das Erfrieren befördern, und den Insektenbruten Schutz geben. Man reinigt die Bäume, indem man das Moos mit einer steifen Bürste oder mit dem Baumkratzer wegbringt, was vorzüglich im November und April geschieht. Leichter geschieht es dadurch, daß man im Herbste die Stämme und den untern Teil der Äste mit etwas dicker Kalkmilch anstreicht, was in kurzer Zeit eine schöne glatte Rinde erzeugt und zugleich, wenigstens an den Ästen, zerstörend auf die Insektenbruten wirkt. Misteln und Schwämme gehören zu den schädlichen Schmarotzerpflanzen und müssen entfernt werden, was wenigstens bei den jüngeren Bäumen etwas helfen wird.

Unter die größten Feinde der Obstbäume gehören die Raupen, vorzüglich die Raupe des Baumweißlings, die Spannraupen, besonders die des Frostspanners, die Ringelraupe und andere Nest- oder Gesellschaftsraupen. Auf ihre Vertilgung muß man besonders bedacht sein. Dieselbe geschieht dadurch, daß man im Herbste, Winter und vorzüglich im Frühjahre ihre Nester aufsucht und von den Bäumen abnimmt, daß man alte Rinde und Moos fleißig von den Bäumen abscharrt, daß man die Schmetterlinge selbst tötet, daß man die kleinen Singvögel schont, weil sie eine Menge Raupen, Eier und Puppen verzehren.

Die Maikäfer richten in manchen Jahren auch sehr großen Schaden an den Obstbäumen, besonders Pflaumen- und Kirschbäumen an, während sie die Birnbäume verschonen. Zu ihrer Verminderung und Vertilgung kennt man bis jetzt noch kein anderes Mittel, als das Abschütteln von den Obstbäumen und Töten.

In den letzten Jahren hat die Blutlaus, Apfelblut-

laus, eine kleine, in weiße Wolle gehüllte und beim Zerdrücken eine rote Farbe gebende Blattlaus, in Baumschulen und Obstgärten großen Schaden gethan. Als Vertilgungsmittel wird starke Lösung von grüner Seife und besonders eine Mischung von dem Gaswasser der Gasfabriken und der eben erwähnten Lösung mit dem besten Erfolge angewandt. Noch einfacher und praktischer ist das trockene Abbürsten der betroffenen Stellen mit scharfen Zahnbürsten. Auch das Zumischen von Kalkstaub unter die Erde der Baumschulbeete ist sehr gut, indem danach die Blattläuse bald verschwinden.

Andere Feinde unter den Insekten sind: weitere Blattläuse, Rüsselkäfer, die Baumwanzen, die Ameisen, der Ohrwurm rc.

Von größeren Tieren schaden die Hasen durch Abnagen der Rinde, vorzüglich auf freiem Felde, im Winter und bei jungen Kernobstbäumen. Das beste Schutzmittel dagegen ist das Einbinden der Bäume mit Dornen. Außerdem werden die Bäume mit verschiedenen Stoffen bestrichen, z. B. mit Kalkmilch, mit solcher und Ruß, mit Baumsalbe, Ochsenblut u. s. f. Diese Anstriche werden gewöhnlich nicht höher, als 1,20 Meter, wo jedoch erfahrungsgemäß bedeutende Schneewehen eintreten, auf der ganzen Höhe des Stammes aufgetragen.

Die meisten Krankheiten entstehen durch einen unpassenden Boden und ungeeigneten Standort, durch nachteilige Witterungseinflüsse, durch unzweckmäßige Behandlung, sowie durch Verletzungen aller Art. Werden darum die Ursachen entfernt gehalten, so werden wenige Krankheiten entstehen. Zu den gefährlichsten Krankheiten gehören:

a. Der Brand, welcher seinen Sitz zwischen Holz und Rinde hat und sich dadurch zu erkennen gibt, daß die Rinde an den kranken Stellen vertrocknet, schwarz und runzelig wird, in kleinen Rissen aufspringt und sich vom Holze innerlich ablöst, bis er endlich, sich immer weiter verbreitend, das Holz selbst angreift. Er kann entstehen durch Beschädigung der Wurzeln beim Versetzen, durch gewaltsame Verwundungen beim Veredeln, durch Verletzungen an der Rinde, durch ungünstige Witterung, besonders durch Kälte, durch allzustarke Düngung, durch ungünstigen und nassen Boden rc. Er wird geheilt durch Entfernung der Ursachen, durch Ausschneiden der brandigen Stelle bis auf das gesunde Holz und Verkitten der Wunde oder Verstreichen mit Baumsalbe oder Teer.

b. Der Krebs entsteht oft aus dem Brande, wenn

demselben nicht frühzeitig Einhalt gethan wird, und ist eine Holzkrankheit. Er zeigt sich durch kleine Erhöhungen am Stamm und den Aesten an, die sich nach und nach vergrößern, aufspringen und dann schwärzliche Flecken bilden, die durch das Herausfließen einer dicklichen Flüssigkeit immer größer werden. Er ist nicht bei allen Bäumen heilbar; doch wirkt bei jungen Bäumen das Ausschneiden der schadhaften Stelle oft günstig.

c. Der Harzfluß oder Gummifluß ist bei dem Steinobste das, was der Krebs oder Brand bei dem Kernobste ist. Er entsteht durch Vollsaftigkeit, zweckwidrige Düngung, Beschädigung, Frühlingsfröste oder ungeeigneten Boden 2c. Das Ausschneiden der kranken Stelle und Bedecken der Wunde mit einer zweckmäßigen Salbe ist die Hauptsache, um ihn zu heilen.

d Starke Verwundungen an den Bäumen wirken oft nachteilig auf das günstige Gedeihen der Bäume ein; sie müssen darum, wenn sie durch irgend eine Veranlassung entstanden sind, von den vorhandenen Fasern gereinigt werden, indem man die Wunde rein ausschneidet und dieselbe dann mit Baumsalbe oder Baumkitt bedeckt.

Andere Krankheiten sind die Dörrsucht, die Gelbsucht, die Wassersucht, der Mehl- und Honigtau, der Brenner, die Kräuselkrankheit, der Grind oder Schorf, die Lohkrankheit, der Rost, die Stammfäule und die Schimmel- oder Pilzkrankheit auf den Blättern.

6. Vom Beschneiden der Obstbäume. Das jährliche Beschneiden der Obstbäume, hauptsächlich der Zwergbäume, ist ein sehr wichtiges Geschäft. Durch dasselbe erhält der Baum eine bestimmte Form, er wird alljährlich verjüngt und zugleich fruchtbar und gesund erhalten. Aber zur richtigen Anwendung des Baumschnitts ist eine genauere Kenntnis der Zweige und der Augen des Obstbaumes unumgänglich notwendig. Darum mögen hier einige Andeutungen darüber folgen. Man unterscheidet Holz- und Fruchtzweige, und ebenso Holz- und Fruchtaugen.

a. Holzzweige heißen diejenigen Zweige, durch welche der Baum sich vergrößert und seine Gestalt erhält. Sie ziehen den meisten Saft an sich und setzen selten Früchte an. Zu ihnen gehört besonders der Mutter- oder Leitzweig. Er entsteht aus dem äußersten Auge an dem vorjährigen Sommertriebe und das Beschneiden desselben hat zum Zweck, den Baum in seinem Umfange zu vergrößern. Wird ein

Zweig auf seine mehr nach dem Stamme zu sitzenden Augen zurückgeschnitten, so gibt stets das vordere Auge den Leitzweig ab. Die Leit- und Holzzweige überhaupt werden, je nachdem es erfordert wird, kürzer oder länger beschnitten. Wasserschosse sind für den Baum sehr nachteilig, da sie den Hauptsaft aufnehmen und dadurch die Seitentriebe oft am Aufkommen hindern. Man unterdrückt sie darum am leichtesten durch Abzwicken im Sommer, wenn sie noch klein sind; doch benutzt man sie auch zu Leitzweigen, wenn die alten Äste krank oder erfroren sind.

b. Die Fruchtzweige (Fruchtholz, Tragholz) kommen aus den jährigen Augen an den Seiten der Leitzweige hervor und sind kleinere, schwächere Zweige, an denen sich die Fruchtaugen ansetzen, aus welchen Blüten und Früchte entstehen. Ihre Kenntnis ist beim Baumschnitte von großer Wichtigkeit. Man unterscheidet: 1) Fruchtruten (Fruchtzweige). Diese sind die Seitentriebe auf der Mitte der jährigen Mutterzweige und haben 10 Centimeter bis $^1/_2$ Meter Länge; sie sind leicht biegsam, mit schönen, hervorstehenden Augen besetzt und oft schon im ersten Jahre an der Spitze mit einem Frucht- oder Laubauge versehen. Sie sind die Magazine für die künftige Fruchtbarkeit des Baumes. Nur die langen Fruchtruten werden beim Beschneiden an ihrer Spitze eingeknickt. 2) Die Fruchtspieße (Ringeltriebe, Ringelwüchse). Sie sind kleine, meist kenntlich geringelte Fruchttriebe, welche von einigen Millimetern bis zu 8 bis 10 Centimeter lang sind, sich gewöhnlich auf dem alten Holze befinden und fast immer eine größere Anzahl von Blüten enthalten. Sie kommen an den Leitzweigen oder an den Fruchtruten mehr nach dem Ursprunge des Zweiges hin zum Vorschein. Sie dürfen nicht weggeschnitten werden, wenn der Baum tragbar werden soll. Was die Ringelwüchse bei dem Kernobste, das sind die Bouquetzweige beim Steinobst. Bei ihnen sitzen viele Blütenaugen an der Spitze beisammen, die nur eine einzelne Laubknospe in ihrer Mitte oder auf der äußersten Spitze haben.

c. Die Augen (Knospen) entstehen als kleine Erhabenheiten in den Blattwinkeln oder an den Enden der Zweige, und sie enthalten die Anlage zu neuen Zweigen, oder zu Blättern, oder zu Blüten. Darnach gibt es Holzaugen, welche Zweige und Blätter hervorbringen, eine dünnere, magrere oder längere Gestalt und eine schärfere Spitze haben. Sie sitzen beim Steinobste am gewöhnlichsten an den Spitzen

der Triebe, beim Kernobste aber an den einjährigen Holzzweigen und den längeren Fruchtzweigen. Die Gipfelknospe eines jeden Zweiges, Holz- oder Fruchtzweig, ist beim Steinobste stets ein Holzauge. Sie sind bei dem Kernobste einfach, beim Steinobste öfters doppelt; stehen bei ersterem einzeln, bei letzterem sind sie häufig von Blütenknospen begleitet, und werden auch öfters, jedoch nicht so zweckmäßig, Laubknospen genannt. Die am Grunde der Zweige befindlichen Augen treiben gewöhnlich nicht aus; sie sind klein und unvollkommen ausgebildet und werden schlafende Augen genannt. Durch scharfen Schnitt der Zweige werden sie lebendig, und sind zur Bildung von neuen Holz- und Fruchtzweigen oft sehr notwendig. Die Frucht-, Trag- oder Blütenaugen bringen Blüten und Blätter hervor, sind größer, rundlich und stumpf von Form, mehr in Schuppen eingehüllt, als die Blattknospen, und haben meist einen wolligen Überzug. Sie entwickeln sich im Frühjahre zeitiger als die Laub- und Holzaugen. Bei dem Kernobste stehen sie an den Spitzen der Ringelwüchse und Fruchtruten, also am zwei- oder mehrjährigen Holze; bei den Pflaumen und Kirschen stehen sie an zweijäihrgen Zweigen; bei dem übrigen Steinobste kommen sie meist an den jungen Zweigen vor und stehen niemals an der Spitze, sondern immer an der Seite derselben. Die zwei Knospenarten des Steinobstes zeigen im Herbste wenig Verschiedenheit und lassen sich nicht sicher unterscheiden.

Die Blätterknospen, welche ausschließlich beim Kernobste angetroffen werden, finden sich nur auf kurzen Seitenzweigen; sie treiben blos Blätter, und zwar gewöhnlich 5, welche eine Rosette genannt werden von ihrer rosettenartigen Stellung um einen äußerst kurzen Mitteltrieb. Diese Knospen sind von stumpfer Form, und zwar dicker als die Holzaugen, aber weniger stumpf und dick als die Blütenaugen. An der Ansatzstelle der Rosette bildet sich im nächsten Jahre eine zweite solche und in den nächstfolgenden neben der Rosette auch eine Blütenknospe unter allmählicher Entwicklung des erwähnten kurzen Mitteltriebs zu einem Ringelwuchse. Auf diesen Vorgängen beruht eine andere Benennung: vorbereitende Blütenknospen.

Man kann, zärtliche Obstsorten wie Pfirsiche, Aprikosen, Mandeln ausgenommen, alle übrigen Obstarten den ganzen Winter hindurch beschneiden. Pfirsiche und Kernobststämme, die stark treiben, schneidet man im Sommer, wenn der zweite

Safttrieb erfolgt; der Saft kommt dadurch ins Stocken, und es setzen sich leichter Fruchtaugen an. Es gibt auch noch einen Frühjahrs- oder Märzschnitt und einen Herbst- oder Oktoberschnitt.

Im allgemeinen merke man sich über den Schnitt der Zwergbäume Folgendes: 1) Jeder Schnitt muß schräg an einem gesunden Auge und so geschehen, daß das letzte stehenbleibende Auge dahin gerichtet ist, wohin man den neuen Trieb haben will. 2) Schwachtreibende, zum Fruchttragen geneigte, alte und schwächliche, oder in magerm Boden oder in kälterm Klima stehende Bäume schneidet man schärfer d. h. kürzer; dagegen starktreibende, junge kräftige, in fettem Boden oder in warmer Lage stehende Bäume werden lang geschnitten. 3) Schneidet man kurz, d. h. auf zwei oder drei Augen, so erhält man starke und kräftige Triebe, weil der Saft nur wenig Augen zu ernähren hat; schneidet man aber lang, den Trieb auf die Hälfte seiner Länge, so liefert das obere Drittel der Augen Holzzweige, das mittlere Fruchtzweige und das untere ganz kleine Zweige (Fruchtspieße). 4. Je mehr Hindernisse der Saft in seiner Circulation findet, desto mehr Fruchtzweige und Fruchtaugen bringt er hervor; weshalb die Zweige durch Umbiegen oder auch durch Unterbinden zum Fruchttragen genötigt werden können. 5. Jeder Zweig, der seiner Tribe beraubt oder abgezwickt wird, bringt durch den Überfluß on Saft, welcher keinen Ausweg in der Entwicklung des Holzes findet, eine große Menge von Fruchtzweigen hervor; weshalb die Bäume durch den Sommerschnitt zum Fruchttragen genötigt werden. 6. Je mehr man einen Baum nötigt, Frucht zu tragen, desto mehr wird er erschöpft; je mehr man ihn im Holze erhält, desto mehr nehmen seine Kräfte zu. Darum lasse man dem Baume beim Beschneiden nur so viel Früchte stehen, als er ohne Nachteil für seine Lebensdauer ernähren kann. 7. Die Fruchtaugen wachsen, je nach der verschiedenen Art der Obstbäume, entweder an den Enden der Zweige oder längs derselben. Aus diesem Grunde dürfen Mispeln, Quitten und einige Apfel- und Birnsorten, die an den Spitzen tragen, gar nicht oder sehr selten beschnitten werden. 8. Bei dem Kernobste wachsen die Fruchtaugen gewöhnlich auf dem alten Holz; bei dem Steinobste dagegen auf dem jungen jährigen Holze. 9. Beim Steinobste bleibt jedes Blütenauge unfruchtbar, wenn es nicht von einem Holz- oder Laubauge begleitet ist. 10. Beim Steinobste trägt jeder Fruchtzweig nur einmal; er muß des-

halb erneuert, d. h. er muß weggenommen werden, um einen andern dafür zu bekommen, der sich aus einem seiner untern Augen entwickelt, weshalb man diese stehen läßt und den Zweig nur bis auf diese zurückschneidet. Man nennt dieses das Ersetzen, welches beim Steinobste wichtig ist.

Anhang. Baumwachs und Baumkitt.

1. Baumwachs. Man nimmt $^3/_4$ Pfund gelbes Wachs, $^1/_2$ Pfund gemeinen Terpentin, $^1/_2$ Pfund gemeines Pech und $^1/_8$ Pfund Unschlitt, läßt Harz, Wachs und Unschlitt in einem irdenen Topf bei gelinder Wärme zergehen, setzt unter beständigem Umrühren dieser geschmolzenen Teile den Terpentin allmählich zu, und wenn das Ganze zusammengeflossen und gehörig gemischt ist, so gießt man die Masse in Wasser, wo sie dann mit den Fingern geknetet und in Stangen geformt wird. Da dieses Baumwachs bei rauher Witterung zu hart ist, so läßt man es in dem irdenen Topf, den man in heißes Wasser stellt, zergehen, gießt, um es geschmeidiger zu machen, etwas Leinöl hinzu und trägt es mit einem hölzernen Löffel auf die zu verklebenden Stellen. Es gibt auch ein kaltflüssiges Baumwachs (nach Lucas), welches aus gewöhnlichem Fichtenharz und Weingeist besteht. Man macht $^1/_2$ Pfund Harz langsam über Kohlen flüssig und mischt dann 40—45 Gramm Weingeist, auch wohl noch etwas Leinöl dazu. Diese Mischung wird in geschlossenen Büchsen aufbewahrt und läßt sich bei jeder Witterung anwenden.

2. Baumkitt zum Pfropfen und Bestreichen von Wunden. Man nimmt 1 Teil trocknen Kuhfladen, $^1/_2$ Teil trockne, fein geriebene Häfnererde, $^1/_2$ Teil Holzasche und vermengt dieses mit flüssig gemachtem Terpentin zu einer dichten Masse, die sich leicht aufstreichen läßt.

3. Baumsalbe. 3 Teile geschlämmte und dann getrocknete Kreide, fein zerstoßen, mischt man mit 1 Teil fein zerstoßener Holzkohle und rührt dieses mit Leinölfirnis zu einer Salbe an, welche man auf die Wunden des Baumes dünn aufstreicht. Will man sie zum Copulieren gebrauchen, so thut man etwas dicken Terpentin hinzu und streicht die Salbe auf Papier- oder Leinwandstreifen mit einem Pinsel auf. Man verwahrt diese Salbe in einem Topfe, den man mit einer Rindsblase zubindet.

4. Baummörtel. Man nimmt 2 Teile frischen Kuhfladen, 1 Theil Kalkschutt von alten Mauern und 1 Teil trocknen Häfnerlehm, zerstößt und siebt die beiden letztern und

macht sie dann mit dem Kuhfladen zu einem Teig an, den man auf die Wunden, besonders großer Bäume streicht. Will man ihn länger aufbewahren, so wird er in ein Geschirr gethan und mit frischem Harne von Rindvieh übergossen.

XV. Weinbau.

Der Weinstock gehört zu den edelsten Gewächsen der Landwirtschaft. Derselbe stammt aus Asien von den Landstrichen zwischen Araratgebirge, Kaukasus und Taurus, wo er schon in den frühesten Zeiten angebaut und gepflanzt wurde, und worauf schon die heiligen Urkunden hinweisen. Zu seinem Gedeihen verlangt er ein mildes Klima, in welchem ein kurzer Winter herrscht. Am nachteiligsten sind ihm späte Frühlingsfröste, daher man ihn auch vorzugsweise nur in Flußthälern und in besonders geschützten Lagen anbaut. Ebenso ist ihm ein feuchtes Klima nicht zuträglich, da in demselben die Trauben nicht zur Reife gelangen.

Die günstigste Lage für den Weinstock sind die südlichen und südwestlichen Bergabhänge; sie wird aber um so weniger angemessen, je mehr sie gegen Westen oder Osten oder gar nach Norden davon abweicht. Ebenen liefern zwar größere Mengen von Trauben und Wein, als Berg- und Hügelabhänge, allein dieselben geben in der Regel einen geringen Wein.

Von vorzüglichem Einflusse auf die Güte des Weines ist die Beschaffenheit des Bodens. Zwar kommt der Weinstock auf allen Bodenarten fort; doch liefert er nur in einem warmen, trocknen, hinlänglich kräftigen und gelockerten Boden guten Wein. Schwerer, zäher Thonboden, sowie magerer Sandboden sind für seinen Anbau gleich ungeeignet. Ueberhaupt scheint ein steiniger Boden, der jedoch hinlänglich tiefgründig und locker ist, dem Weinbau am besten zuzusagen, besonders wenn er zugleich kalkhaltig ist. Ein alter, ausgeruhter Boden, wie ein Luzernenfeld oder Weideland, ist zur Anlage eines Wingerts sehr geeignet, da die Rasen, welche beim Rotten in den Boden gebracht werden, eine kräftige und nachhaltige Düngung abgeben. In einem allzu fetten Boden bringt der Weinstock viele Holztriebe und öfter auch viele Trauben; aber Holz und Trauben kommen nicht zur gehörigen Reife.

Das zur Anlage eines Weinbergs bestimmte Feld wird im Herbste oder Frühjahre, oder auch im Winter, wenn der Boden gefroren ist, gerottet (rigolt oder rajolt). Diese

Arbeit besteht darin, daß der Boden 1 Meter und darüber umgegraben und möglichst zerkleinert wird, wobei die obersten Erdschichten zu unterst und die untersten oben hin gebracht und alle Steine entfernt werden. An Abhängen werden zugleich Mauern aufgeführt und Terrassen angelegt; auch legt man Floßgräben an, um die Wasserfluten abzuleiten. Dieselben werden gepflastert und dienen zugleich als Treppen.

Die Erzielung eines guten Weines hängt viel von der Traubensorte ab, denn jede Sorte hat nicht allein ein bestimmtes Klima, in dem sie am besten fortkommt, sondern sie erfordert auch ihre eigene Bodenart und Lage, in der sie am besten gedeiht. Darum ist eine sorgfältige Auswahl der Traubensorte, welche man anpflanzen will, ein wichtiges Geschäft. Auf vorzüglichen Boden und in vorzügliche Lage eignen sich Rießling, Orleans und Traminer; dagegen passen auf mittelmäßigen Boden und in eine mittelmäßige Lage Ruländer, der weiße Gutedel, der grüne und der blaue Salvener oder Salviner, der blaue Räuschling. Für geringen Boden und weniger geeignete Lagen wähle man frühreifende Sorten, als: den schwarzen und blauen Klävner, den grünen Salvener, den gelben Ortlieber, den Gutedel 2c. Die besten Weine werden aus dem weißen und dem schwarzen Klävner oder Burgunder, dem roten und dem weißen Traminer gewonnen. Um gute Weine zu erzielen, ist es ratsam, nicht zu viele Traubensorten in dem Weinberge untereinander zu pflanzen. Zwei oder drei Sorten, die dem Standorte angemessen sind, werden genügen.

Die Erziehung der Weinstöcke geschieht durch Schnittlinge (Setzholz, Blindreben), durch Wurzelreben und durch Ableger (Senker).

Die Blindreben sind jährige Triebe des Weinstocks, die man gewöhnlich im März von guten wertvollen Stöcken abschneidet. Die Triebe, welche gut ausgezeitigt sein, kurze Gelenke und viele Knoten haben sollen, schneidet man 40 bis 48 Centimeter lang ab und läßt ihnen am untern Ende einen Wulst von zweijährigem Holze stehen, den man eben und glatt abschneidet. Diese Blindreben werden nun entweder unmittelbar in den Weinberg verpflanzt, wo man sie an den tiefgelockerten Pflanzstellen eingräbt oder in ein vorgebohrtes Loch schief einlegt, so daß nur ein paar Augen über dem Boden stehen; oder man setzt sie an eine besondere Stelle 5 bis 10 Centimeter entfernt, wo sie sich nach Verlauf von 2 bis 3 Jahren bewurzeln und alsdann den Namen Wurzel-

reben erhalten. Die Wurzelreben wachsen, in den Weinberg verpflanzt, lieber als die Blindreben und tragen auch früher. Senker oder Ableger nennt man Ruten, die von einem Weinstocke in die Erde eingelegt und dann erst von demselben getrennt werden, wenn sie sich bewurzelt haben. Man bedient sich derselben besonders, um leere Stellen des Weinbergs auszufüllen.

Aeltere Weinstöcke von schlechten Sorten werden öfters veredelt. Dieses geschieht am einfachsten und gewöhnlichsten durch das Pfropfen. Der zu pfropfende Stock wird 14 bis 16 Centimeter tief im Boden abgeschnitten und das Pfropfreis vom jährigen Holze genommen. Das Verfahren ist ganz wie bei den Obstbäumen.

Vor dem Anpflanzen eines Weinbergs wird das zubereitete Feld in Zeilen abgeteilt, welche wo möglich gegen Mittag zu laufen sollen, weil die Sonne aldann besser einwirken kann und der Boden schneller abtrocknet. Man pflanze die einzelnen Stöcke nicht zu dicht, weil sonst die Rebstöcke sich gegenseitig zu viel beschatten und das freie Wachstum des Holzes und der Trauben hindern. Den Reihen gebe man eine Entfernung von 1 Meter 8 bis 30 Centimeter, und eben so viel den einzelnen Stöcken in denselben.

Das Setzen geschieht im Frühjahre, sobald der Boden erwärmt ist, entweder mittelst des Pfahleisens in sogenannte Stoßlöcher, oder durch Einlegen in Stufen, die mit der Hacke 32 bis 48 Centimeter tief gemacht werden. Eine sehr vorteilhafte Methode des Setzens ist die, daß man für zwei Stöcke, die einander gegenüber kommen, eine gemeinschaftliche Grube macht und die Setzlinge mit den Wurzelenden gegeneinander legt. Auf diese Art kommen die Wurzeln je zwischen zwei Zeilen zu liegen, während zwischen den zwei nebenliegenden Zeilen der Raum frei bleibt und zum Gehen und Arbeiten benutzt werden kann. Der Dünger wird bloß in die Wurzelgasse gebracht, wo er mit den Wurzeln in Berührung kommt und daher eine größere Wirkung äußern kann. Zur Sicherung der schnellen Bewurzelung werden die Setzlinge eingeschlämmt. Jedem Stocke gibt man einen kleinen Pfahl.

Der junge Satz wird erst nach mehreren, gewöhnlich nach 3 bis 4 Jahren tragbar. Während dieser Zeit muß alle Sorge dahin gehen, daß durch fleißige Bearbeitung des Bodens und einen planmäßigen Schnitt kräftige Wurzelstöcke

(Häupter, Köpfe) für die Zeit der Tragbarkeit erzeugt werden; denn nur kräftige Wurzelstöcke bringen kräftige Reben und vollbeerige Trauben hervor und halten mit ihrer Fruchtbarkeit lange aus.

Den ersten Sommer über werden die Zwischenräume in den angepflanzten Zeilen behackt und gelockert; die jungen Schößlinge werden an die Pfähle gebunden, und damit die Wurzeln und untern Teile der Reben mehr erstarken, so werden die Reben im August gegipfelt. Um den jungen Rebstock gegen die Winterkälte zu schützen, wird im Herbste die Erde an denselben herangezogen, im Frühjahre aber wieder aufgeräumt.

Im Frühlinge des zweiten und dritten Jahres werden vor dem Beginne des Safttriebes (im März oder Anfang April) die vorjährigen Triebe bis an oder unter die Erde so weit zurückgeschnitten, daß nur etwa 2 Augen bleiben, indem vorzüglich in den ersten Jahren nur 1, höchstens 3 neue Triebe oder Reben erwachsen sollen. Zugleich werden im zweiten und in den folgenden Jahren beim Aufräumen die obern Wurzeln (Tau- oder Tagwurzeln) 11 bis 14 Centimeter tief bis zum dritten Gelenke hinab aufgeräumt und ganz glatt am Wurzelstocke weggeschnitten, teils um den Stock zu zwingen, weiter in die Tiefe zu wurzeln, teils weil sie späterhin beim Bearbeiten hinderlich sein würden. Das mehrmalige Behacken wird den Sommer über wiederholt. Alle 60 bis 70 Centimeter langen Triebe werden zur Blütezeit der Trauben und dann später im August wieder gegipfelt und an Pfähle angebunden. Im Herbst wird die Erde an den Stock angehäufelt.

Im Frühlinge des vierten Jahres schneidet man die langen starken Ruten auf 48 bis 64 Centimeter zurück. Hat der Stock nur 1 Rute getrieben, so läßt man zugleich 2 Seitentriebe (Ableiter) etwa 32 Centimeter lang stehen; hat der Stock dagegen mehrere Schosse getrieben, so wird der kräftigste in seiner ganzen Länge beibehalten, und die übrigen werden kurz (auf 2 oder 3 Augen) zurückgeschnitten; alle Seitentriebe werden ganz weggenommen. Sind die Weinberge mit Wurzelreben angelegt worden, so tragen die Stöcke gewöhnlich schon im selben Jahr; sie werden alsdann behandelt wie alte Stöcke.

Der Schnitt und das Anheften oder die Erziehungsart der Weinstöcke ist in den einzelnen Weinländern sehr voneinander verschieden und weicht nach Klima, Boden, Lage,

Behandlungsart und Traubensorte vielfältig ab. Es ist hier vorauszuschicken, daß beim Weinstocke die Tragreben, d. h. die Schosse, an denen sich die Trauben bilden, nur aus einjährigem, also dem vorjährigen Holze hervortreiben, und zwar aus den Blattwinkeln der jungen Triebe. Also da der Weinstock von Natur aus das Bestreben in sich hat, jedes Jahr höher zu wachsen, werden sich die Tragreben immer weiter vom Boden oder der Wurzel zu entfernen suchen. Indes gilt bei allen Erziehungsarten als Hauptregel, die Reben so niedrig als möglich am Boden zu halten, weil die Trauben um so eher reifen, je näher sie dem Boden sind. Je kälter und überhaupt ungünstiger die Lage ist, desto näher an der Erde muß der Weinstock durch den Schnitt gehalten werden, und desto mehr muß man auf junges Holz schneiden, desto mehr müssen die alten Reben durch neue aus dem Wurzelstocke jährlich erneuert werden. In den meisten Weingegenden aber schneidet man auf Altholz, d. h. man läßt neben den jungen Wurzelstockreben noch Reben von zwei-, drei-- vier- und mehrjährigem Alter stehen. Man nennt dieselben Schenkel, und sie bilden die eigentlichen Stämme des Rebstockes. An ihnen entspringt das Rebholz. So nennt man die jährigen reifen Zweige des Weinstocks; und sie heißen Fruchtreben, wenn sie auf Zapfen oder Bogreben (s. unten) stehen, dagegen unfruchtbare Reben, wenn sie auf altem Holze sitzen.

Die Anheftung geschieht auf sehr mannigfaltige Weise. Zwei oder mehrere Reben werden aufrecht oder im Bogen an oder um einen Pfahl geheftet. Oft werden die Reben alle wagrecht an senkrechte in Reihen aufgesteckte Pfähle aufgebunden, was die sogenannten Kammern bildet. Statt dessen werden auch die Tragreben an Geländer wagrecht auseinander gezogen und angeheftet, man nennt dieses den Rahmenbau. Durch das Biegen und mehr wagrechte Anbinden wird der Saft verhindert, in die Höhe zu steigen; er geht mehr in die Augen über, welche sich zur Frucht ausbilden, und die Tragbarkeit des Stockes wird dadurch befördert. Auch ohne Pfähle und Geländer können die Stöcke in den Weinbergen aufrecht erhalten werden, wenn die Reben, wie bei dem sogenannten Bockschnitt, nach der Blüte oben in einem Büschel zusammengebunden werden; oder wenn man sie, wie nach Erziehungsweisen von Metzger und Leiblein, durch gegenseitige bogenförmige Verbindung unter sich (jüngere an ältere) im Gleichgewichte und dadurch aufrecht erhält.

Bei dem Weinstocke bildet nur das junge oder vor-

jährige Holz fruchtbare Triebe, und die Blüten kommen an dem untern Teil der Jahrestriebe aus den Augen in dem vierten, fünften und sechsten Blattwinkel hervor; dagegen entspringen aus dem alten Holze, nämlich aus der Wurzel, sowie aus dem Stamme nur Wasser-, Winkel- und Wuchertriebe. Darum müssen die vorjährigen Reben (das Tragholz), soweit sie gesund und kräftig sind, oder so weit Raum für sie da ist, vom Messer geschont werden, um durch sie sowohl Früchte zu gewinnen, als den Stock von unten stets verjüngen zu können; dagegen muß alles kränkliche, alte und unreife Holz rein weggeschnitten werden, damit es dem Stocke möglich wird, alle stehengebliebenen Teile der Reben für Bildung der Frucht und der jungen Holztriebe reichlich mit Saft zu versehen.

Eine der wichtigsten Arbeiten bei der Pflege der Weinberge ist daher das jährliche Beschneiden der Weinstöcke, um dieselben dadurch zu verjüngen. Dasselbe wird in milden Gegenden im Herbste, in kältern aber erst im Frühjahre vor dem Safttrieb vorgenommen. Als Hauptregel gilt auch hier, den Stock niedrig zu halten oder das Tragholz so nahe als möglich am Boden zu erzeugen. Man lasse nicht zu viel Tragholz stehen, weil sonst der Stock zu sehr erschöpft wird. An jedem Schenkel ist 1 Rute oder Tragrebe und 1 Zapfen (d. h. eine Rebe, die auf 2 bis 5 Augen zurückgeschnitten ist, und an der sich wieder junges Holz bilden soll) hinreichend; in Ermangelung einer Tragrebe schneidet man 2 Zapfen an. Ältere Stöcke können auf fettem Boden auch 2 bis 3 Tragreben (Bogreben) erhalten. Alle Reben und Zapfen, die man nicht gebrauchen will, müssen glatt am Stamme weggeschnitten werden. Die Bogreben (Tragreben) werden auf Armeslänge oder 8 bis 15 Augen zurückgeschnitten; die Zapfen aber schneidet man auf nur 2 bis 5 Augen, sie müssen immer hinter der Bogrebe stehen und sollen keine Früchte, sondern nur starke, kräftige Ruten hervorbringen, an denen man im künftigen Jahre die Bogreben anschneidet.

Während des Sommers muß der Weinberg mehrmal behackt und vom Unkraute gereinigt werden. Das erste Hacken geschieht im Frühjahre, sobald die Erde abgetrocknet ist, auf beträchtliche Tiefe; das zweite oder Rauhfelgen kurze Zeit vor der Blüte des Weinstocks und nur ganz seicht. Das weitere Behacken oder Rühren wird vorgenommen, sobald der Boden zu verunkrauten droht.

Die Weinstöcke selbst verlangen eine sorgfältige Be-

handlung und Pflege. Nachdem die Pfähle eingeschlagen und die Geländer hergerichtet sind, werden die Bogreben und Zapfen angeheftet. Kurze Zeit vor der Blüte werden alle überflüssigen Schosse, welche nicht zur Bildung von Ruten und Zapfen für das folgende Jahr dienen können, entfernt oder abgezwickt. Ebenso werden die Nebenzweige (Ableiter oder Geize), d. i. die kleinen Ruten, welche an den Hauptruten zwischen den Blattwinkeln hervorkommen, abgezwickt oder ausgebrochen. Dieses Ausbrechen kann nur von Personen vorgenommen werden, welche mit der Behandlung des Weinstocks vertraut sind. Die vorhandenen Triebe werden nach dem Ausbrechen mit Stroh oder Binsen angeheftet, was später wiederholt wird. Wenn die Trauben anfangen, hell zu werden, und das untere Holz zu zeitigen anfängt, so schneidet man alle über das Geländer oder den Pfahl hinausreichenden Schosse oder Loden auf eine Länge von $^2/_3$ bis 1 Meter ab und nennt diese Arbeit das Abgipfeln oder das Verhauen, wodurch die Zeitigung des Holzes und der Trauben befördert werden soll.

Obgleich in einem allzufetten Boden die Trauben, und darum auch der Wein, an Güte verlieren, so müssen die Weinberge doch auch gedüngt werden. In schwerem Boden düngt man alle vier Jahre, während auf leichtem, sandigen Boden die Düngung alle 2 Jahre wiederkehrt. Der beste Dünger für Weinberge ist der Rindviehmist, der sich für alle Lagen und Bodenarten eignet. Als vorzüglicher Dünger für Weinberge sind auch wollene Lumpen, ferner Rasen und Compostdünger geschätzt. In neuerer Zeit wendet man auch künstlichen sogenannten Rebdünger an, der hauptsächlich aus Kalisalzen und Superphosphaten besteht. Auch das Aufbringen von Erde äußert auf das Gedeihen der Reben einen vorteilhaften Einfluß, besonders wenn die Erde eine Mergelart ist, sei sie Erd-, Stein- oder Schiefermergel, ferner verwitterter Basalt. Dieses Erddüngen findet im Herbste und im Frühjahr statt, eben so auch das Düngen mit Mist; die Frühjahrsdüngung ist in kältern Gegenden üblich, die Herbstdüngung in wärmern.

Unter den Feinden des Weinstocks sind die bedeutendsten der Heu- und Sauerwurm, der Rebstecher, die Rebwurzellaus und die Traubenkrankheit. Der Heuwurm ist die erste, der Sauerwurm die zweite Generation von den Räupchen eines kleinen Schmetterlings, des Traubenwicklers. Der Heuwurm erscheint zur Zeit der Heuernte und Rebenblüte, welch letztere

er zerstört; der Sauerwurm lebt in den unreifen Beeren, deren Sauer- und Schimmligwerden er herbeiführt. Das einzige Mittel dagegen ist das Zerdrücken des Heuwurms und das Ausbrechen des Sauerwurms in den reifenden Trauben zugleich mit den Beeren, was aber doch nur in kleinen Weinbergen thunlich erscheint. Auch hat man beobachtet, daß der Traubenwickler außer dem Weinstock die Rainweide oder den Liguster aufsucht, daher lebendige Hecken von diesem Strauche in Weinbergen nicht zu dulden sind.

Der Rebenstecher ist ein schön stahlblauer oder goldgrüner Rüsselkäfer, welcher dadurch schädlich wird, daß er das Blattgrün zu seiner Nahrung abschabt, noch mehr aber indem er aus den Blättern Wickel für seine Brut macht, wozu er die Blattstiele und ganze Schosse ansticht und durchschneidet. Das einzige, aber mühsame Mittel dagegen ist das Sammeln und Töten des Käfers, was durch Abklopfen in einen kleinen Schirm geschehen kann.

Die Reblaus, Rebwurzellaus oder Phylloxera, ist eine mikroskopisch kleine Blattlaus, welche zum ersten Male im Jahre 1854 im Rhonethale des südlichen Frankreichs aufgetreten ist und sich dann bis Bordeaux weiter verbreitet hat. Die Form, in welcher sie am häufigsten vorkömmt, sind ungeflügelte Weibchen, welche, wie bei andern Blattläusen, die Fähigkeit besitzen, ohne Befruchtung Eier zu legen. Sie sind nur $^3/_4$ Millimeter lang und $^1/_2$ Mm. breit, so daß sie mit bloßem Auge kaum wahrgenommen werden können. Dabei sind sie eiförmig, oben gewölbt, unten flach und tragen auf dem Rücken sechs Reihen mit Härchen besetzter Warzen. Sie sitzen gewöhnlich an den Wurzeln der Reben und saugen daraus mit einem langen, sonst in eine eigene Scheide gehüllten Rüssel den Saft. Seltener findet man einzelne in Blattgallen, Auswüchsen an den Blättern, welche auf der untern Seite rötlich haarig sind. Schon im Februar fangen diese flügellosen Weibchen an, Eier zu legen, alle zwei Tage im Durchschnitte dreißig. Aus diesen schlüpfen in 5—6 Tagen die Jungen, welche etwas weniger lang herumkriechen, dann aber sich irgendwo an der Wurzel festsetzen. Nach etwa 4 Wochen haben sie sich viermal gehäutet und fangen schon wieder an, Eier zu legen, so daß im südlichen Frankreich während eines Jahres bis zu 7 und 8 Generationen entstehen können. Von dem letzten Geschlechte überwintern Junge, während alle ältern im Vorwinter zu Grunde gehen. Inzwischen erscheinen von Mitte Juli an geflügelte Weibchen,

die nach der fünften Häutung ihre vollkommene Ausbildung erlangt haben. Diese beflügelten Weibchen legen je 5—6 Eier in die Achseln und Rippen der Blätter, woraus nicht blos Weibchen, sondern auch zum ersten Male Männchen entstehen. Nun werden diese Weibchen befruchtet, und jedes legt ein großes Ei von seiner eigenen Körpergröße. Auf diesen Eiern, welche überwintern, den sogen. Wintereiern, beruht die Fortpflanzung der Art im nächsten Frühjahre.

Die unterirdische Anwesenheit der Reblaus gibt sich dadurch zu erkennen, daß die Blätter gelb werden und die Gipfel der Rebschenkel abfallen, indem die letztern nicht zeitigen. Untersucht man sodann die Wurzeln, so findet man sie in einem zersetzten, fast breiigen Zustande. Die Rebe sucht sich anfangs durch Narbenbildung zu helfen, geht aber gewöhnlich schon bis zum nächsten Frühlinge zu grunde, höchstens hält sie noch ein Jahr aus. Man kann dabei nicht sagen, daß der schädliche Kerf einen Unterschied mache zwischen einzelnen Sorten, verschiedener Lage oder alten und jungen Stöcken. Natürlich wird ein kräftiger Stock etwas länger dessen Angriffen widerstehen. Beim ersten Auftreten findet man oft mitten in einem Weinberge einzelne Reben angesteckt (infiziert) und von ihnen aus verbreitet sich das Übel weiter, manchmal ganze Hügelreihen entlang nach der herrschenden Windrichtung, indem die geflügelten Weibchen mit ihren zarten Flügelchen vom Winde getrieben werden. So hatte das Tierchen schon im Jahre 1871 seine Verwüstungen im südlichen Frankreich über 1000 Hektaren verbreitet, was seitdem noch außerordentlich zugenommen hat.

An Mitteln gegen diesen fürchterlichsten aller Weinfeinde ist man außerordentlich arm. Beinahe das einzige, was sich bewährt hat, ist Bewässerung, deren Anwendung aber begreiflicher Weise oft unüberwindliche Hindernisse im Wege stehen. Ein zweites Mittel ist das sogen. schwefelkohlensaure Kali (Schwefelkohlenstoffkalium), welches in den Boden an die Wurzeln gebracht wird und Schwefelwasserstoff nebst Schwefelkohlenstoff entwickelt; jedoch sollen auch die Reben mit leiden. Den Weinbau in einer infizierten Gegend ganz aufzugeben und andere Kulturpflanzen einzuführen, ist leichter gesagt als gethan. In Frankreich hat man stellenweise europäische Rebsorten auf amerikanische Unterlagen veredelt und empfiehlt sogar die Anpflanzung amerikanischer, natürlich reblausreiner Sorten, von denen viele, obwohl durch sie das Übel nach Europa eingeschleppt und auf unsere einheimischen Trauben

übertragen worden ist, doch merkwürdiger Weise selbst wenig durch die Reblaus geschädigt werden.

In Deutschland, mit Einschluß von Österreich, sind die Rebläuse bisher Gottlob nirgends in größerer Menge und Ausdehnung aufgetreten, sondern immer nur an einzelnen Stellen, in Weinbauschulen u. dgl., zuerst in Klosterneuburg und in Erfurt; wohl aber in der Schweiz. Am massenhaftesten ist leider ihr Auftreten im Ahrthale seit 1881, wo man im letztverflossenen Sommer bereits den achten „Reblausherd" entdeckt hat. Zu ihrer Vertilgung wendet man dort ähnliche Mittel, wie gegen den Kartoffelkäfer, Petroleum u. s. w. an, wobei man immer über den bereits infizierten Bereich hinausgreift. Man hatte angefangen, sich der Hoffnung hinzugeben, daß die Verhältnisse Deutschlands dem Ungeziefer nicht so gut zusagten, als die im südlichen Frankreich; möge aber nach dem Beispiele des Ahrthals niemand sich in Sorglosigkeit wiegen lassen, sondern helfe Jeder, die vom deutschen Reiche angeordneten Maßregeln zur Fernhaltung des Feindes gewissenhaft ausführen!

Die Traubenkrankheit rührt von einem mehltauartigen Pilze (Oidium Tuckeri) her, welcher braune Flecken an der Rinde und auf den Blättern, sowie kleine Knötchen an den Beeren verursacht, welche dann platzen und bei trockner Witterung höchstens notreif werden, bei feuchtem Wetter dagegen schimmeln und faulen. Das beste Mittel ist hier das Schwefeln, d. h. das Überpulvern der kranken Weinstöcke mit Schwefelblumen während des Morgentaues oder nach vorhergehender Befeuchtung, wozu man sich eigener Streuvorrichtungen bedient. Nachfolgendes Regenwetter spült den Schwefel ab und muß das Schwefeln dann wiederholt werden.

Die Weinlese soll nur dann beginnen, wenn die Trauben ihre vollkommene Zeitigung erreicht haben. Zwar kann in ungünstigen Jahrgängen dieser Zeitpunkt nicht erwartet werden; allein es bleibt alsdann doch immer rätlich, die Lese so lange als möglich hinauszuschieben. Eine zweimalige Lese, wobei die letzte oder Nachlese eine Zeit lang nach der ersten Lese vorgenommen wird, ist zur Erzeugung eines guten Weines sehr förderlich und wird bereits in manchen Weingegenden vorgenommen. Unreife Trauben soll man nicht mit völlig reifen mengen, eben so wenig faule und erfrorene, weil eine geringe Menge schlechter Trauben eine große Quantität besserer zu verderben im stande ist.

Das Abbeeren der Trauben, wodurch die Kämme, die dem Weine gern einen herben Beigeschmack verursachen, mittelst einer Maschine abgesondert werden, trägt zur Gewinnung eines guten Weines viel bei. Sorgfalt bei der Ernte der Trauben und der Bereitung des Weines, vor allem aber Reinlichkeit bei der Mostbereitung hat auf die Güte des Weines sehr großen Einfluß.

Auch ist zur Erzielung besserer Weinsorten das Auslesen der reifen von den unreifen Beeren an den einzelnen Trauben von großem Erfolge; wie das auch in der Pfalz öfters geschieht.

Zum Schluß folge hier eine Übersicht über den Umfang des europäischen Weinbaues:

Europa hat Weinland	6,800,000 ha mit	149,764,000 hl Wein,
Frankreich	2,400,000	60,000,000
Italien	1,800,000	30,000,000
Spanien	1,400,000	30,000,000
ꝛc. ꝛc.		
Deutschland (ohne Österreich)	170,000	1,400,000

XVI. Gemüsebau.

Eine möglichst kurze Übersicht des Gemüsebaus darf hier aus dem Grunde nicht fehlen, weil Gegenden, in denen der Ackerbau sich bereits einer erhöhten Vollkommenheit zu erfreuen hat, manche Zweige desselben mit dem Gemüsebau in Verbindung zu bringen wissen, wovon viele Beispiele aus den Rhein- und andern Gegenden bekannt sind. Bis z. B. Reps oder Wintergetreide von den Feldern ist, kann der Landwirt seine Blaukohlpflanzen schon auf einem Gartenbeete so weit erzogen haben, daß er jene nur umstürzen und mit Blaukohl besetzen darf. In der Regel verlangt der Gemüsebau, namentlich im Garten, Bearbeitung und Düngung des Bodens in höherm Grade; von Zeit zu Zeit muß der Boden gewendet, rigolt und gerottet werden. Um manche zum Versetzen bestimmte zärtliche Pflanzen früher zu erhalten, bedient man sich der durch bedeckte Mistbeete hervorgebrachten höhern Temperatur.

Unter den schon im Abschnitte von den Kulturpflanzen aufgezählten sind folgende noch einmal zu erwähnen:

1. Der Kohl (Brassica oleracea). Die meisten Kohlsorten können als Sommer- und auch Wintergewächse gezogen werden, als: Blaukohl oder Rotkraut, Würsing, Braunkohl oder Köhl, Kohlrabi, Blumenkohl oder Karviol u. a.

2. Der Mangold, eine Spielart der Runkelrübe, auch römischer Kohl, Römisch, verderbt Rimisch (Beta vulgaris); davon werden vorzüglich die Blattstiele und Blattrippen, seltner die Blätter zu Gemüse verwendet. Hieher gehört auch als weitere Spielart die rote Rübe oder Mangoldrübe, welche denselben Anbau, wie Dickrüben erhält und einen sehr guten Boden erfordert.

3. Die gelbe Rübe, Möhre (Daucus carota). Bei ihrem gartenmäßigen Anbau ist der Frühmöhren zu erwähnen, welche im Dezember oder Januar in ein wohl umgegrabenes, lockeres, ziemlich fettes Land gesäet werden.

4. Die Steckrübe, Stückelrübe (Brassica napus) ist eine Abart der Kohlrübe mit kleinen, durch Anbau etwas zu vergrößernden Wurzeln. Sie werden häufig in Bayern, wo diese Rübchen unter dem Namen bayerische Rüben eine sehr ausgedehnte Benutzung finden, und am besten und häufigsten in der Gegend zwischen Straubing und Regensburg angebaut.

Neu anzuführen sind ferner:

5. Der Spinat (Spinacia oleracea, Kl. XXII, Ordn. Fünfbeutelige) wird als Sommer- und Wintergemüse gezogen.

6. Der Salat (Lactuca sativa, Kl. XIX, Ordn. Zungenblütige), wird als Früh-, Sommer- und Wintersalat gebaut; man unterscheidet als Abarten Stech-, Kopf- und Bindsalat.

7. Der Feldsalat, Nüßchensalat, Vielläppchen, Rapunzelsalat (Fedia olitoria, Kl. III, Ordn. 1) ist in der Pfalz und andern Orten sehr gebräuchlich, woselbst er aber auch häufig von wildwachsenden Pflanzen gesammelt wird.

8. Die Endivie (Cichorium endivia, Kl. XIX, Zungenblütige). Die Blätter werden aufrecht zusammengebunden, und erlangen so die innern durch Entziehung des Lichtes eine bleichere Farbe und größere Zartheit.

9. Der Pastinak (Pastinaca sativa, Kl. V., Ordn. 2) wovon man nach der Gestalt der Wurzel langen und runden unterscheidet, kann im Dezember, März oder April gesäet werden.

10. Die Schwarzwurzel, Skorzonerwurzel (Scorzonera hispanica, Kl. XIX., Ordn. Zungenblütige) wird im März und April angesäet.

11. Der Meerrettich oder Kreen (Cochlearia armoracia, Kl. XV., Ordn. Schötchentragende) wird am leichtesten durch Wurzelkeime fortgepflanzt und erlangt nur in dem fettesten Boden einen hohen Grad der beliebten Schärfe.

12. Der Rettich (Raphanus sativus, Kl. XV., Ordn. Schotentragende) wird als Sommerrettich von März bis gegen den Juli, als Winterrettich um und nach Johannis gesäet. Man unterscheidet lange und runde, weiße und schwarze; eine Spielart sind die kleinen Monatrettiche oder Radieschen, welche von März bis Juni alle vierzehn Tage gesäet werden können, besonders aber in der ersten Zeit sehr beliebt sind.

13. Die Petersilie (Apium petroselinum, Kl. V., Ordn. 2) wird als Kraut- oder Wurzelpetersilie gezogen und zu verschiedenen Zeiten von März bis Dezember gesäet. Man hüte sich vor Verwechslung derselben mit der giftigen Hundspetersilie, welche öfters mitten darunter wächst, aber als einjährige Pflanze gleich im ersten Jahre blüht und sich durch ihre weißen Blüten unterscheidet, unter deren Döldchen je 3 herabhängende Hüllblätter stehen.

14. Die Sellerie (Apium graveolens, Kl. V., Ordn. 2) wird ebenfalls entweder als Kraut- oder als Wurzelpflanze gebaut und im November oder Dezember gesäet. Ihr Geruch macht sie manchen Leuten widerlich.

15. Die Zwiebel (Allium cepa, Kl. VI., Ordn. 1) wird in verschiedenen Spielarten und zum Teil im großen angebaut, so in der Pfalz in der Gegend von Zeiskam. Sie verlangt frühzeitige Saat und einen lockern, reinen, kräftigen Gartenboden, und pflanzt man kleine Steckzwiebeln. Man unterscheidet Sommer- und Winterzwiebeln, wovon die letztern der Kälte besser widerstehen, und von beiden wieder weiße und rote. Die um Wien gebaute Bergzwiebel ist eine eigene Art (Allium multibulbosum). In die nämliche Gattung gehört ferner die Schalotte (Allium ascalonicum), welche bei uns nicht zum Blühen gelangt. Ebenso die Laucharten:

16. Der (spanische) Lauch, Porri (Allium porrum), wovon man Sommer- und Winterlauch hat; der Knoblauch (Allium sativum), welcher bei uns wieder keinen Samen reift; der Schlangenknoblauch oder Rockenbollen (Allium scorodoprasum) und der Schnittlauch (Allium schoenoprasum), welcher durch Verteilung der Stöcke vermehrt wird.

17. Die Spargel (Asparagus officinalis, Kl. VI., Ordn. 1), wird am besten aus den sogenannten Spargelpflanzen, d. i. zweijährigen Wurzelstöcken erzogen und verlangt einen sehr fetten, lockern Boden.

18. Die Gurke (Cucumis sativus, Kl. XXI., Ordn.

Fünfbeutelige), wovon man die großen Gurken im engern Sinn und die kleinen oder Kukumern unterscheidet. Der Same muß Anfangs Mai gelegt werden, nachdem der Boden wohl vorbereitet ist; auch kurz vor Pfingsten kann man noch Kerne legen, um kleine Gurken zum Einmachen zu erhalten. Frühgurken können bloß in Mistbeeten erzielt werden.

19. Der Anis (Pimpinella anisum, Kl. V., Ordn. 2), muß sehr früh im Jahre in einen wohlbereiteten Boden, der nicht fett sein darf, gesäet werden.

20. Der Kümmel (Carum carvi, Kl. V., Ordn. 2), wird, gleich dem nachfolgenden, hin und wieder, namentlich in der Gegend von Halle, mit vielem Vorteile im großen angebaut.

21. Der Fenchel (Foeniculum vulgare, Kl. V., Ordn. 2), der Koriander (Coriandnum sativum), der Majoran (Origanum majoranum), das Bohnenkraut (Satureja hortensis), der Kerbel (Anthriscus cerefolium) u. s. w.

Zweite Abteilung.

Die Tierzucht.

(Tierproduktionslehre.)

I. Die Haustierzucht oder Viehzucht im allgemeinen.

1. Die Viehzucht bildet einen sehr wichtigen Teil der Landwirtschaft und kann, mit Kenntnis und Einsicht betrieben, sehr viel zum Wohlstande des Landwirts beitragen; denn die Haustiere nützen demselben nicht nur durch ihre Arbeit und den Dünger, sondern sie geben ihm auch Stoffe, welche dem Menschen zur Nahrung dienen oder in Gewerben wichtig sind, und werden überdies dadurch wichtig, daß sie selbst für den Landmann einen Verkaufsgegenstand abgeben. Man hat wohl die Viehzucht als ein zur Düngergewinnung notwendiges Übel bezeichnet, und im Zusammenhange damit stand eine möglichst kärgliche Fütterung der Tiere. Allein alle eben aufgezählten Zwecke kann die Viehzucht nur bei guter, reichlicher Ernährung erfüllen, insbesondere wird nur dabei ein wirksamer Dünger in hinreichender Menge erzeugt. Die Viehzucht kann also nur gedeihen und Vorteile gewähren, wenn derselben durch ausgedehnten Futterbau Rechnung getragen wird, während auf der andern Seite die Futtergewächse durch die reichlichere Beschattung des Bodens, durch ihre kräftigen und vielverzweigten Wurzeln, durch die mit ihrem Anbau verbundene Dünger- und Humusvermehrung die physikalischen Eigenschaften des Bodens verbessern. Es geht hieraus hervor, daß gerade eine rationelle Verbindung von Viehzucht und Ackerbau der Landwirtschaft den größten Nutzen zu bringen im stande ist. Um aber den Zweck der Viehzucht zu erreichen, ist wichtig zu wissen, welches Klima und Futter und welche Haltungsweise der Natur der einzelnen Haustiergattung angemessen ist.

In ihrem wilden Zustande sind uns die Haustiere, mit Ausnahme des Schweines, fast gar nicht mehr bekannt, und

ihr ursprüngliches Vaterland ist schwierig auszumitteln. Dadurch, daß die Haustiere durch die Zähmung dem Menschen in die verschiedensten Gegenden der Erde gefolgt sind, haben sie vielfache und große Veränderungen erlitten, sowohl in ihrer Größe, Körperform und Farbe, als in ihren übrigen Eigenschaften, z. B. in Kraft, Ausdauer, Gemütsart &c. In ähnlicher Weise mußte die Behandlung und die Art des Dienstes, zu dem der Mensch sie bestimmte, auf ihre Kräfte, Größe, Gestalt &c. Einfluß ausüben.

Die Verschiedenheiten, welche bei einer und derselben Art sich allmählich ausbilden, werden um so größer, je abweichender und andauernder die Einwirkungen der Außenverhältnisse sind, und wenn viele Generationen hindurch die gleichen äußern Einflüsse fortwirken, so werden zuletzt Eigenschaften hervorgebracht, welche bleibend sind und sich auf die Nachkommen vererben. Dieser in einer Gegend entstandene und durch Fortpflanzung sich auf die Nachkommen forterbende Charakter heißt die Rasse. Je mehr darum eine fremde Gegend in Klima, Futter und Boden mit dem ursprünglichen Vaterlande einer Rasse übereinstimmt, desto sicherer und kräftiger wird dieselbe dort gedeihen, und desto mehr werden ihre ursprünglichen Eigenschaften erhalten. Wenn aber Tiere einer Rasse in andere Orte desselben Erdstrichs versetzt werden, so erleiden sie nach längerem Aufenthalte in denselben und durch Paarung unter sich abermals Abweichungen an Größe, Gestalt, Farbe, Gemütsart, wobei sie jedoch der Stammform ähnlich bleiben. Dadurch entstehen die Schläge einer und derselben Rasse. Zufällige Eigenschaften, die nicht bleibend und nicht erblich sind, bilden die Spielarten (Varietäten). Man kann auch durch eine von bestimmten Grundsätzen geleitete Züchtung neue Rassen hervorbringen (Züchtungsrassen), wozu das preußische und englische Vollblutspferd, das Electoralschaf, die Durhamrasse des Rindviehs u. s. w. Beispiele liefern.

Das wesentlichste und sicherste Kennzeichen einer Rasse ist die Zuverlässigkeit der Forterbung jener Eigenschaften, welche der Rasse eigentümlich sind. Man nennt diese zuverlässige Forterbungsfähigkeit des Charakters die Selbstständigkeit der Rasse, und die Rasse, welche solche Eigenschaften besitzt, eine selbstständige (constante) oder reine Rasse.

3. Die einheimische Viehrasse einer Gegend kann verändert oder verbessert werden, wodurch es dem Landwirte möglich wird, dieselbe so auszubilden, wie sie seinen Verhält-

nissen am besten entspricht. Diese Verbesserung kann auf zweierlei Weise geschehen, durch Reinzucht und durch Kreuzung. Das erste, die Reinzucht oder Inzucht, findet statt, wenn man aus der einheimischen Rasse oder auch aus einer Züchtungsrasse immer die bessern Tiere, welche an Gestalt und Nutzungsfähigkeit sich vor den übrigen auszeichnen, auswählt und dieselben miteinander paart. Die Kreuzung besteht darin, daß man Tiere aus einer Rasse, welche die gewünschten Eigenschaften besitzt, auswählt und sie mit der in einer Gegend vorhandenen Rasse oder mit einer Züchtungsrasse paart. Das Produkt der Kreuzung wird alsdann auch durch Inzucht im gewünschten Stande erhalten. Die Nachkommen aus der Kreuzung zweier Rassen heißen Mestizen; während hingegen die Nachkommen aus Kreuzung von zwei Arten Bastarde genannt werden. Das wichtigste Beispiel von Bastardbildung liefern der Maulesel und das Maultier.

Bei der Kreuzung und bei der Reinzucht tragen sowohl die männlichen als die weiblichen Tiere ihre Vorzüge und ihre Fehler auf die Nachkommen über, und zwar gleichen die männlichen Jungen gewöhnlich der Mutter, während die weiblichen dem Vater ähnlich werden. Darum müssen bei der Veredlung einer Rasse solche Tiere zur Zucht ausgewählt werden, welche die Eigenschaften, nach denen man strebt, in hohem Grade besitzen, und welche von den Fehlern frei sind, die man zu vertilgen sucht. Indes vererben sich die Eigenschaften nicht immer unmittelbar von den Eltern auf die Jungen, sondern sie kommen oft von entfernten Vorfahren wieder zum Vorscheine. Wenn bei der Veredlung einzelne Stücke der Nachkommen den Voreltern der unedlen, schlechtern Rasse wieder vorzugsweise ähnlich geworden sind, so wird dies Rückschlag genannt. Eine Rasse, in welcher die gewünschten Vorzüge in vorzüglichem Grade durch wohlgeleitete Zucht ausgebildet sind, heißt edle oder Vollblutsrasse; ihr entgegengesetzt ist die gemeine Rasse, die sich bloß durch den Einfluß des Klimas und Bodens gebildet hat.

Wenn die Nachkommen einer Rasse durch unzweckmäßige Paarung oder mangelhafte Pflege unvollkommener geworden sind, als ihre Voreltern, so findet Ausartung statt. Wählt man dann wieder Originaltiere zur Paarung von jener Rasse, von welcher ursprünglich die Veredlung ausgegangen ist, so nennt man dieses das Auffrischen des Blutes.

Da die Erfahrung lehrt, daß sich die Eigenschaften der Zuchttiere auf ihre Nachkommen forterben, so ist es klar, daß

der Landwirt durch zweckmäßige Leitung der Paarung seine Haustiere veredeln und ihre Nutzbarkeit erhöhen kann. Darum wähle er vor allem nur solche Tiere zur Fortzucht, welche die Eigenschaften besitzen und fortzupflanzen vermögen, die durch die Zucht hervorgebracht werden sollen, z. B. Größe, Stärke, Feinheit der Wolle, Milchergiebigkeit. Die Tiere, welche man miteinander zu paaren gedenkt, sollen in ihren körperlichen Eigenschaften nicht in zu hohem Grade voneinander abweichen, aber auch nicht zu nahe verwandt sein; auch seien die Temperamente nicht zu verschiedenartig. Sodann lasse man nur gesunde und fehlerfreie Tiere zur Paarung zu.

4. Die Erziehung der Jungen beginnt schon mit der Pflege der trächtigen Tiere, da sorgfältige und schonende Behandlung, sowie gute Ernährung der Mutter auch dem Jungen zu gute kommt; namentlich soll aller plötzliche und zu starke Wechsel in Wärme und Kälte, in der Beschaffenheit des Futters und der Tränke, sowie Anstrengung, Erschütterungen 2c. vermieden werden.

Das neugeborene Junge richtet sich bald selbst auf und beginnt an der Mutter zu saugen, oder es wird zum Saugen aufgerichtet; denn die erste Muttermilch, welche eine ganz andere Beschaffenheit hat, als die spätere, ist nicht allein Nahrungsmittel für das Junge, sondern sie dient ihm auch als Abführung, um seine Eingeweide von dem zähen Kote zu reinigen. Die natürlichste und wirksamste Nahrung für das Junge ist die Muttermilch. Darum muß es eine Hauptsorge sein, durch angemessene Fütterung, Pflege und Schonung der Mutter dahin zu wirken, daß sie wenigstens den erforderlichen Bedarf an Milch in bester Beschaffenheit zur Ernährung der Jungen gebe.

Da die Ernährung der zur Aufzucht bestimmten Tiere in ihrer ersten Lebensperiode auf die Entwickelung ihres Körpers und ihre Nutzbarkeit von großem Einflusse ist, und kein anderes Futter die Muttermilch ersetzen kann, so läßt man das Junge die Muttermilch so lange genießen, bis es die Zähne und die Erstarkung der Verdauungsorgane zum Genusse von anderem Futter geschickt machen. Wird endlich das Junge von der Muttermilch entwöhnt, so geschehe es in allmählichem Uebergange und in möglichst unmerkbaren Abstufungen zu anderem Futter. Dabei muß man auf die Beschaffenheit, auf die Menge und Temperatur des Futters, sowie auf die Fütterungszeiten sehen. Erst wenn das Junge

an ganz andere Futterstoffe als die Muttermilch gewöhnt ist, erhält es die gewöhnlichen Nahrungsmittel der Erwachsenen. Für das Jungvieh ist mehr trockenes als flüssiges Futter vorteilhaft; warmes Futter zeigt sich sogar nachteilig. Tägliche Bewegung im Freien trägt zur kräftigen Entwicklung und Gesundheit sehr viel bei.

5. Die Zwecke weshalb man landwirtschaftliche Haustiere hält, werden am vollkommensten dann erreicht, wenn der Futteraufwand durch den daraus hervorgehenden Nutzen möglichst hoch bezahlt wird. Dieses kann nur durch eine zweckmäßige Ernährung und Pflege der Tiere erreicht werden. Um aber die Ernährung rationell zu betreiben, ist es notwendig, die Bestandteile des tierischen Körpers auf der einen Seite und die Bestandteile der Futtermittel auf der andern zu kennen. Die Bestandteile des Tierkörpers zerfallen in organische, stickstoffhaltige und stickstofffreie, dann in unorganische Verbindungen. Zu den stickstoffhaltigen gehören das tierische Eiweiß (Albumin), der tierische Faserstoff (Fibrin) und der tierische Käsestoff (Casein) oder die Proteinstoffe u. s. w. Diese bilden bei den jüngern und nicht gemästeten Tieren den überwiegenden Bestandteil der Trockensubstanz des Körpers. Sie haben dieselbe chemische Zusammensetzung wie die Pflanzenproteinstoffe, und zeigen auch in ihren Eigenschaften große Uebereinstimmung mit denselben (s. S. 28 und 29). Der wichtigste stickstofffreie Bestandteil ist das Fett, welches sich in größerer oder geringerer Menge in allen flüssigen und festen Teilen findet. Die unorganischen Bestandteile sind phosphorsaure und schwefelsaure Alkalien, phosphorsaure Kalk- und Talkerde, Eisenoxyd, Chlorkalium und Chlornatrium, welche sich in allen Geweben des Tierkörpers finden und beim Verbrennen derselben als Asche hinterbleiben. Als eines notwendigen und sehr bedeutenden Bestandteils des Körpers ist noch des Wassers zu gedenken, welches $^1/_2$ bis $^2/_3$ vom Gewichte desselben ausmacht und alle Gewebe und Organe durchdringt. Ueber die Bedeutung des Wassers für den tierischen Körper, vor allem für dessen Ernährung s. oben S. 9.

Die chemischen Bestandteile sämtlicher genannten Stoffe muß das Tier in seinen Futtermitteln vorfinden; dasselbe muß in dem Futter ein dem Nährzwecke entsprechendes Verhältnis solcher Stoffe empfangen, welche zur Erzeugung der Gewebe, zur Bildung des Fettes u. s. w. erforderlich sind. Auf S. 24 bis 30 unter C und D sind die stickstofffreien

sowohl als stickstoffhaltigen und die organischen Bestandteile der Pflanzen näher beschrieben. Die stickstoffhaltigen sind die Blut- und Fleischbilder, die ausschließliche Quelle für die stickstoffhaltigen Bestandteile des Tierkörpers, und werden plastische Nährmittel genannt. Sie sind vorzugsweise in den saftigen grünen Futtermitteln, wie den Kleearten, dann in den Körnern der Getreidearten und noch mehr der Hülsenfrüchte enthalten.

Die stickstofffreien Bestandteile des Futters dienen zur Unterhaltung des Atmungsprozesses und Erzeugung der Körperwärme, und werden daher Respirationsmittel genannt, sowie zur Fettbildung. Ueber das Vorkommen derselben s. S. 24 bis 28. Die Holzfaser, welche bisher für unverdaulich gehalten wurde, hat sich nach den neuesten Versuchen als verdaulich in einem Maße bis zu 60 bis 70 Proz. herausgestellt, und zwar ist jüngerer Zellstoff allerdings leichter verdaulich als verholzter. Leichter assimilierbar, als die Holzfaser, sind Gummi, Zucker und Stärke, welche letztere durch die Einwirkung des Speichels ebenfalls in Gummi und Zucker umgewandelt wird. Die fetten Oele besitzen als Respirationsmittel den $2^1/_2$fachen Wert der vorausgehenden, weil sie mehr Kohlen- und Wasserstoff enthalten; werden sie zur Respiration nicht erfordert, so dienen sie unmittelbar zur Fettbildung, und gehören daher zu den wirksamsten Bestandteilen des Futters. Hiezu kommt, daß ein angemessener Fettgehalt der Futterstoffe auch auf die Verdaulichkeit der übrigen Bestandteile, besonders der schwerer assimilierbaren Proteinstoffe fördernd einwirkt. Geringe Mengen Fett enthalten schon Rüben, Kartoffeln, Stroh, etwas mehr Getreidekörner und Hülsenfrüchte, Wiesenheu, Kleie, ungefähr 3 Proz., Lupine und Maiskörner 6 bis 7 Proz., die eigentlichen Oelfrüchte bis zu 50 Proz., Oelkuchen zwischen 8 und 12 Proz.

Bei den unorganischen Bestandteilen der Futtermittel ist besonderer Wert auf die phosphorsauren Salze zu legen; reich daran sind alle auch an Proteinstoffen reichen Pflanzenteile, wie die Samen der Getreidearten, Hülsengewächse und Oelfrüchte und deren Fabrikationsrückstände. Am kalkreichsten sind die Stroharten der Hülsenfrüchte, sowie das Klee- und Luzernenheu; reich an Alkalien, Rüben und Kartoffeln.

6. Der Futterbedarf der Haustiere wird am genauesten nach dem lebenden Gewichte (lebendig gewogen)

derselben bestimmt und ist verschieden nach der Viehgattung, nach der Art der Nutzung, dem Lebensalter und der Zusammensetzung der Futtermittel. Einfacher gestaltet sich der Futterüberschlag, wenn die Natur des Tieres oder des Produktionszweckes eine Wahl unter mannigfaltigen Futtermitteln nicht freistellt. Hat die Praxis z. B. darüber entschieden, daß ein Tier in gewissem Alter nur von Milch leben kann, oder daß es vorzugsweise Hafer und Heu oder eine entsprechende Menge von Grünfutter für den beabsichtigten Nährzweck erhalten muß, so ist es nicht allein ausreichend, sondern auch praktischer, die Futtermenge derart in den vorgeschriebenen Futtermitteln auszudrücken, worauf wir bei den einzelnen Haustieren zurückkommen werden. Bei solchen Tieren aber, welche mit mannigfaltigen und verschiedentlich gemischten Stoffen gefüttert werden, wie das Rind, wo die Bestimmung der Futtermenge nach dem lebenden Gewichte geschieht, ist zu einem richtigen Verfahren notwendig, daß man die Trockensubstanz des Futters kennt, da sich bei dem außerordentlich verschiedenen Wassergehalte der Futtermittel die Menge nicht einfach nach Gewicht oder Maß berechnen läßt, und eine gewisse Portion Trockensubstanz erfordert wird, um den Magen auszufüllen und in normale Thätigkeit zu versetzen. Man rechnet auf 1000 Pfund Lebendgewicht beim Rinde als mittlere Norm 25 Pfund Trockensubstanz, also $^1/_{40}$ des Lebendgewichtes; doch können bei dem großen Anpassungsvermögen der Verdauungsorgane und in Hinsicht auf Nutzungszweck und Natur der Tiere Gaben von 15 bis 33 Pfund gereicht werden. Für ruhende Arbeitsochsen, welche bloß auf ihrem Körpergewichte erhalten bleiben sollen, genügt die geringste Menge von 15 Pfund; bei Tieren, welche von Jugend auf gewöhnt sind, gehaltloseres Futter zu verwerten, kann man sich dem oberen Extreme nähern. Sehr zu beachten ist auch die Form, in welcher die Trockensubstanz des Futters gereicht wird; besonders darf nicht allzuviel in breiiger Form (Schlempe) gegeben werden, weil dadurch die Verdauungsorgane erschlaffen und bei Wiederkäuern der Akt des Wiederkäuens nur unvollkommen möglich ist, weshalb eine gewisse Menge ($^1/_3$—$^1/_2$ der Trockensubstanz) Rauhfutter, das ist Heu und Stroh, unbedingt erfordert wird.

Das Verhältnis der Trockensubstanz zu dem B e d a r f a n W a s s e r ist im Mittel gleich 1 : 4, wechselt übrigens sehr nach den Umständen. Ein sehr wirksames Mittel, Milchproduktion und Masteffekt durch eine angemessen vermehrte

Wasseraufnahme im Winter zu fördern, ist die lauwarme Tränke, welche zugleich insofern günstig wirkt, als sie nicht so viel Wärme nötig hat, um die Temperatur des Körpers anzunehmen, während viel kaltes Getränke einen größern Aufwand von Respirationsmitteln erheischt.

Der Gehalt des täglichen Futters an stickstoffhaltigen oder Proteinstoffen kann bei erwachsenen Tieren zwischen 1 und 4 Pfund schwanken; 1 Pfund bei ruhenden Arbeitsochsen, 4 Pfund bei Mastvieh, $2^1/_2$ bis 3 Pfund bei Melkvieh und Zugochsen. Im allgemeinen füttere man lieber zu reich als zu arm an Proteinstoffen, weil dadurch auch die Assimilation der stickstofffreien Substanzen des Futters befördert und ein wertvollerer Dünger erzeugt wird. Auch ist zu bedenken, daß von den im Rauhfutter enthaltenen Proteinstoffen nur etwa die Hälfte zur Verdauung kommt. Unter den stickstofffreien Stoffen muß das Fett in dem täglichen Futter im Mitttel mit 0,8—1 Pfund vertreten sein, also im Verhältnisse zu Protein wie 1 : 3. Die übrigen Stoffe, wie Stärke, Gummi, Zucker und Zellstoff, besitzen darin einen Vorzug vor dem Fette, daß sie schneller verdaut und von den zahlreichen Blutgefäßen, welche in der Schleimhaut der Verdauungsorgane verbreitet sind, unmittelbar aufgenommen werden, während die Fette und Proteinstoffe den längeren Weg durch das Lymphgefäßsystem durchlaufen. Die stickstofffreien Stoffe sind aber bezüglich ihrer Verdaulichkeit doch verschieden. Da die Holzfaser in Wasser, verdünnten Säuren und Alkalien unlöslich ist, so hielt man sie sogar für ganz unverdaulich, weil nämlich die Verdauungssäfte immer entweder saure oder alkalische Reaktion zeigen. Aus demselben Grunde hielt man auf der andern Seite die stickstofffreien Substanzen des Futters, welche durch saure oder alkalische Flüssigkeiten ausziehbar oder extrahierbar sind (daher stickstofffreie Extract[iv]stoffe genannt), insgesamt für verdaulich und hat daher die durch chemische Analysen gefundenen Mengen der letzteren als allein maßgebend bei der Ernährung in Rechnung gezogen und in den dafür gebräuchlichen sogenannten Nährstofftabellen angeführt, wogegen die Holzfaser außer acht blieb. Neuere Untersuchungen zeigten nun, wie schon angeführt, zwar, daß auch die Holzfaser in erheblichem Maße verdaut wird, zeigten aber auch, daß die stickstofffreien Extractivstoffe nicht absolut verdaulich sind, sondern zum Teil große Mengen unverdaut bleiben. Eigentümlicher Weise wurde dabei durch die genauesten Versuche

ermittelt, daß bei den verschiedenartigsten Futtermischungen gerade ungefähr so viel Holzfaser zur Verdauung gelangt, als auf der anderen Seite von den stickstofffreien Extractivstoffen unverdaut bleibt. Dadurch wird es möglich, daß man bei der Berechnung der stickstofffreien Stoffe außer Fett ohne Fehler die durch die chemische Analyse gefundenen Gewichtszahlen dieser Stoffe ohne Berücksichtigung der Holzfaser nehmen darf. Um derartige Berechnungen aufstellen zu können, haben die Agriculturchemiker aus den vorgenommenen Untersuchungen der Futtermittel die Mittelzahlen zu Tabellen zusammengestellt, wie unten solche folgen.

Von den unorganischen Stoffen im Futter nimmt man erfahrungsgemäß an, daß dieselben in genügender Menge vorhanden sind, sobald dies mit den stickstoffhaltigen und stickstofffreien der Fall ist.

Die Art der Ernährung ist nach der Jahreszeit verschieden; darum anders im Sommer als im Winter. Im Sommer werden die Haustiere auf der Weide ernährt oder im Stalle gefüttert, oder beides, Weidegang und Stallfütterung werden miteinander verbunden.

Der Weidegang bietet manche Vorteile, indem bei ihm die Viehzucht bequemer, namentlich die Aufzucht wohlfeiler und für die Ausbildung der Tiere zuträglicher ist; dagegen hat er auch mehrere Nachteile, und kann, wenn Ackerbau die Hauptbeschäftigung ist, nur in beschränktem Maße Anwendung finden. Ungleich wichtiger und vorteilhafter ist die Stallfütterung, obgleich sie wegen der täglichen Herbeischaffung des Grünfutters mehr Mühe veranlaßt; dagegen geht bei ihr kein Dünger verloren, und der Futterbedarf für eine größere Anzahl Tiere kann auf einer weit kleinern Fläche erzeugt werden. Um die Sommerstallfütterung zweckmäßig zu betreiben, ist Kenntnis der verschiedenen Arten des Grünfutters notwendig, und es muß dafür gesorgt werden, daß sie möglichst frühe beginne, möglichst lang dauere und gut ineinander greife; das Grünfutter muß täglich frisch herbeigeschafft und im Anfange der Grünfütterung mit trockenem Futter gemengt werden. Am gewöhnlichsten legt man den täglichen Grünfutterbedarf in drei Mahlzeiten vor; die Tränke wird am zweckmäßigsten vor der Grünfütterung gereicht. Wichtig ist, den Grünfutterbedarf im voraus wohl zu bemessen, damit nicht in einzelnen Zeiten des Sommers Mangel entstehe und man in Verlegenheit komme. Das wichtigste Grünfutter gibt in den meisten

Verhältnissen der rote Klee. Andere Grünfutterarten sind das Meng- und Wickenfutter, die Luzerne, Esparsette, der Buchweizen, der Futterroggen ꝛc.

Die halbe Stallfütterung findet statt, wo die Weide den ganzen Bedarf an Nahrung nicht gewährt, oder wo man absichtlich nur die teilweise Ernährung im Stalle geben will. Im allgemeinen wird das Arbeitsvieh nicht auf die Weide getrieben, sondern man überläßt dem Jungvieh und den Schafen die Weide, besonders da, wo die Gegend nicht besondere Vorteile durch den Weidegang darbietet.

Die Stallfütterung im Winter, deren richtige Leitung ein Hauptaugenmerk des Landwirts sein muß, geschieht vorzüglich mit Dürrfutter, als Heu, Körnern, dann mit Knollen und Wurzeln, und mit Abfällen von einzelnen Gewerben, als Branntweinschlempe, Malztrebern, Kleien, Oelkuchen ꝛc. Die Wahl der Futterstoffe richtet sich nun teils nach ihrem Gehalte an den angeführten Nährstoffen, teils nach den Zwecken der Benutzung der Tiere, teils nach dem Lebensalter derselben ꝛc.

Reinlichkeit und Regelmäßigkeit bei der Fütterung sind ein Haupterfordernis zum Gedeihen der Tiere. Um letztere herzustellen, müssen für die Tiere regelmäßige Futterzeiten eingehalten werden.

Der Uebergang aus einer Fütterungsart in die andere, namentlich vom trocknen Futter in die Grünfütterung, darf nur allmählich und nicht plötzlich sein, damit sich die Verdauungswerkzeuge der Tiere an die veränderten Nahrungsmittel gewöhnen.

Besonders wichtig ist eine zweckmäßige Zubereitung der Futterstoffe, teils um sie verdaulicher zu machen, teils um ihre Nahrungskraft zu vermehren, teils auch, damit von ihnen möglichst wenig verloren gehe. Das Wurzelwerk ist am besten gekocht oder gedämpft; doch wird es auch bloß zerschnitten oder zerstoßen. Stroh, Heu, auch wohl Grünfutter werden auf der Häckselbank oder Häckselmaschine geschnitten, alsdann mit Spreu und andern Scheuerabfällen vermengt und oft angebrüht. Durch das Anbrühen wird das dürre Futter leichter verdaulich und nährender. Körner werden aus derselben Absicht entweder bloß eingeweicht oder auch angebrüht; auch sollten sie wo möglich geschroten werden.

Das Salz nährt zwar nicht, aber es befördert die Verdauung der eigentlichen Nährstoffe und dadurch die

Freßlust, ist darum besonders wichtig bei schwer verdaulichen Nahrungsmitteln; namentlich ist es bei dem Mastvieh und hier wieder in den spätern Zeiträumen der Mastung unentbehrlich, da durch angemessene Salzgaben der Fleisch- und Fettansatz befördert wird. Es veranlaßt auch einen vermehrten Durst, mithin eine reichlichere Aufnahme von Getränk, was beim Melkvieh von vorteilhaftem Einfluß auf die Milchabsonderung ist. Man gibt 30 bis 40 Gramm täglich auf 1000 Pfd. Lebendgewicht.

Um einen möglichst hohen Nutzen aus dem Vieh zu erhalten, ist es nicht genug, daß man ihm so viel Futter gebe, als es zur Erhaltung seines Lebens erfordert (Erhaltungsfutter), sondern daß man es reichlich nähre, weil nur das Futter, welches das Vieh mehr erhält, als seine Erhaltung fordert, dem Landwirt wieder zu gut kommt. (Nutzungsfutter).

7. Nach chemischen Analysen über die Bestandteile der verschiedenen Futterstoffe, wodurch zugleich der Wert des Futters bestimmt wird, hat man die folgende Uebersicht der Futterstoffe zusammengestellt, welche wir Kühn's „Ernährung des Rindviehs" entnehmen.

In 100 Gewichts=

Art der Futterstoffe.	Trockensubstanz. Minimum.	Trockensubstanz. Maximum.	Trockensubstanz. Wahrscheinl. Mittel.	Proteinstoffe. Minimum.	Proteinstoffe. Maximum.	Proteinstoffe. Wahrscheinl. Mittel.
I. Grünfutter.						
Wiesengras	12,4	48,1	28,0	1,6	6,0	3,1
Rotklee	13,6	31,9	21,0	2,2	6,2	3,7
Weißklee	16,4	20,3	19,8	3,5	4,5	4,0
Bastardklee	13,0	23,3	18,0	2,4	5,7	3,3
Luzerne	16,5	30,1	24,7	2,8	7,2	4,5
Esparsette	20,0	23,4	21,5	3,2	4,3	3,5
Futterwicken	15,7	19,4	18,0	2,7	4,7	3,7
Wickhafer	16,0	18,5	17,6	2,6	3,4	3,1
Futterroggen	20,4	33,5	24,0	3,1	3,6	3,3
Mais	13,2	23,2	17,8	0,9	2,2	1,2
Ackerspörgel	10,2	24,6	20,8	0,9	4,3	2,9
Runkelrübenblätter	8,0	10,0	9,5	1,4	2,8	2,0
Buchweizen	12,5	17,5	15,0	1,5	3,2	2,4
Topinambur	—	—	20,0	2,5	3,3	2,9
II. Heu.						
Wiesenheu	78,3	90,2	85,7	5,8	18,5	8,5
Grummet	79,8	88,2	85,0	8,4	18,4	9,5
Saures Wiesenheu	85,4	88,7	87,0	6,8	8,4	7,6
Kleeheu	77,1	90,0	83,3	7,2	15,8	11,0
Heu von Weißklee	78,4	90,2	83,3	7,7	17,0	14,9
Heu von Luzerne	80,8	87,5	83,6	13,1	19,7	14,4
Heu von Esparsette	83,3	88,2	85,1	12,8	17,1	13,3
Heu von Wickhafer	83,3	90,0	86,6	12,6	14,9	13,8
Baumlaub trocken	84,0	95,0	89,9	6,0	15,1	10,6
III. Stroh.						
Weizenstroh	74,0	91,9	85,7	1,4	5,6	2,0
Roggenstroh	81,4	89,7	85,7	1,5	4,6	2,0
Gerstenstroh	82,5	89,1	85,7	1,9	5,4	3,0
Desgl. mit Klee	84,4	90,3	86,0	6,0	9,1	6,5
Haferstroh	78,8	89,7	85,7	1,3	7,0	2,5

teilen sind enthalten:

Fettsubstanz.			Stickstofffreie Extractstoffe.			Holzfaser.			Mittl. Aschengehalt.
Minimum.	Maximum.	Wahrscheinl. Mittel.	Minimum.	Maximum.	Wahrscheinl. Mittel.	Minimum.	Maximum.	Wahrscheinl. Mittel.	
0,3	1,5	0,80	3,5	22,8	12,1	3,12	17,0	10,0	2,0
0,7	1,6	0,80	4,2	15,1	8,3	3,4	11,0	6,6	1,6
0,8	0,9	0,85	7,2	9,8	8,0	5,2	6,0	5,6	1,4
0,6	0,7	0,65	5,5	8,4	6,5	3,6	16,4	6,5	1,0
0,5	0,9	0,70	6,0	14,4	8,4	3,5	13,4	9,3	1,8
0,6	0,9	0,70	8,2	10,8	8,5	5,8	12,9	7,6	1,2
—	—	0,60	4,5	12,7	6,1	3,9	10,0	6,0	1,6
0,5	0,7	0,60	6,0	6,4	6,2	4,6	6,4	5,8	1,9
0,6	0,9	0,75	6,7	14,0	10,4	7,3	8,6	7,9	1,6
0,2	0,8	0,50	5,8	15,3	10,3	3,0	5,9	4,7	1,1
0,5	0,8	0,70	4,3	10,8	8,8	3,8	8,6	6,1	2,3
0,3	0,5	0,40	2,1	5,9	4,1	0,9	2,4	1,5	1,5
0,5	0,8	0,60	5,1	7,4	6,3	4,2	4,4	4,3	1,4
0,16	0,8	0,50	9,8	14,9	12,3	1,0	3,5	2,2	2,1
1,4	5,6	3,0	22,6	50,7	38,4	19,7	39,9	29,3	6,6
2,3	6,8	3,1	33,3	49,7	42,4	19,0	30,7	23,5	6,6
4,4	4,9	4,6	26,6	44,9	35,7	24,0	41,5	32,8	6,3
1,2	5,5	3,2	22,3	39,7	27,4	19,5	43,0	35,1	6,6
1,4	3,7	3,5	30,7	41,3	33,9	18,8	25,6	22,5	8,5
2,3	3,7	2,8	20,0	34,8	25,7	19,3	40,0	34,7	6,0
—	—	2,5	34,2	34,7	34,5	27,1	30,9	29,0	5,8
2,3	3,8	3,0	33,2	36,2	34,7	25,8	28,0	26,9	8,2
3,0	4,2	3,6	43,8	68,2	55,4	11,3	16,3	14,5	5,8
0,6	2,0	1,5	26,7	42,6	28,7	28,9	52,6	49,2	4,3
1,3	2,5	1,4	23,4	44,6	27,5	30,1	54,9	50,7	4,1
1,1	1,5	1,4	18,2	45,5	31,3	34,4	54,0	45,6	4,4
1,7	2,3	2,0	28,3	34,7	32,5	37,0	39,7	38,0	7,0
1,0	5,1	2,0	24,9	48,9	35,6	30,0	50,2	41,2	4,4

In 100 Gewichts=

Art der Futterstoffe.	Trockensubstanz.			Proteinstoffe.		
	Minimum.	Maximum.	Wahrscheinl. Mittel.	Minimum.	Maximum.	Wahrscheinl. Mittel.
Erbsenstroh	82,6	88,1	85,7	4,8	10,1	7,3
Wickenstroh	83,3	87,5	85,7	6,2	7,5	7,0
Linsenstroh	—	—	85,7	—	—	14,0
Bohnenstroh	78,0	85,5	82,5	3,3	16,4	9,9
IV. Spreu und Schoten.						
Weizen	80,0	91,5	85,7	3,3	7,4	4,5
Roggen	—	—	85,7	3,5	3,7	3,6
Hafer	—	—	85,7	—	—	4,0
Erbsen	85,7	87,7	86,0	7,2	8,1	7,7
Wicken	84,9	87,5	85,7	7,2	15,7	8,5
Bohnen	82,0	85,0	84,5	10,0	10,7	10,4
V. Wurzeln und Knollen.						
Kartoffeln	19,9	33,5	20,0	1,0	4,4	2,0
Topinambur	16,5	20,9	19,6	1,3	2,2	2,0
Futterrunkelrüben	7,4	24,6	12,0	0,55	2,6	1,1
Kohlrüben	8,9	16,2	12,4	0,7	1,7	1,2
Möhren	10,1	20,8	14,1	0,5	2,4	1,3
Weißrüben	7,1	13,9	8,5	0,6	1,8	1,0
VI. Körner und Früchte.						
Weizen	81,3	90,5	85,7	8,2	24,1	13,3
Spelz (Dinkel)	—	—	85,0	—	—	10,0
Desgl., Kern	—	—	85,5	—	—	13,5
Roggen	81,7	88,2	85,7	8,8	22,9	11,0
Gerste	80,9	89,2	85,7	2,6	27,1	10,0
Hafer	83,6	92,4	86,3	6,3	21,4	12,0
Mais	80,9	91,8	87,3	5,8	15,1	10,6
	86,0	86,9	86,5	10,9	14,5	12,7

teilen sind enthalten:

Fettsubstanz.			Stickstofffreie Extractstoffe.			Holzfaser.			Mittl. Aschengehalt.
Minimum.	Maximum.	Wahrscheinl. Mittel.	Minimum.	Maximum.	Wahrscheinl. Mittel.	Minimum.	Maximum.	Wahrscheinl. Mittel.	
1,5	3,3	2,0	22,8	39,8	32,3	33,6	51,8	39,2	4,9
—	—	2,0	18,3	37,9	26,7	30,8	33,1	44,0	6,0
—	—	2,0	—	—	25,5	—	—	38,0	6,5
0,7	2,5	1,5	16,9	33,8	29,7	25,8	41,7	35,6	5,8
1,4	1,8	1,5	31,2	53,9	32,0	20,3	39,7	35,7	12,0
1,2	1,8	1,4	28,0	31,5	29,7	41,5	46,6	43,5	7,5
—	—	1,5	—	—	28,2	—	—	34,0	18,0
1,0	2,0	1,5	30,0	36,6	34,0	22,7	41,5	36,8	6,0
1,0	2,0	1,5	20,5	42,3	31,0	36,0	39,6	36,7	8,0
1,0	2,0	1,5	27,5	29,5	28,5	35,1	37,0	36,1	8,0
0,04	0,8	0,30	15,7	26,6	20,7	0,27	2,7	1,1	0,9
0,1	0,5	0,30	13,7	16,2	15,0	0,5	2,7	1,3	1,0
05,6	0,6	0,10	2,9	13,4	9,0	0,7	4,5	1,0	0,8
—	—	0,10	8,8	10,1	9,0	—	—	1,1	1,0
0,2	0,8	0,25	5,9	15,5	9,6	0,7	3,4	1,9	1,0
0,1	0,2	0,15	3,7	10,9	5,8	0,3	1,0	0,7	0,8
0,7	2,7	1,6	60,2	75,3	66,2	0,7	8,3	3,0	1,7
—	—	1,4	—	—	52,8	—	—	17,0	3,8
—	—	1,6	—	—	66,8	—	—	1,5	2,1
0,9	2,8	2,0	59,4	69,0	67,2	1,8	10,1	3,7	1,8
1,8	2,6	2,3	55,8	76,3	64,1	2,5	13,6	7,1	2,2
4,4	7,3	6,0	48,0	71,8	56,6	4,1	16,1	9,0	2,7
1,6	9,2	6,8	52,4	72,1	61,0	2,0	20,4	7,6	1,3
3,0	3,7	3,3	56,9	59,1	58,0	6,4	13,1	9,5	3,0

In 100 Gewichts=

Art der Futterstoffe.	Trockensubstanz. Minimum.	Trockensubstanz. Maximum.	Trockensubstanz. Wahrscheinl. Mittel.	Proteinstoffe. Minimum.	Proteinstoffe. Maximum.	Proteinstoffe. Wahrscheinl. Mittel.
Buchweizen	85,3	96,2	86,8	2,6	13,1	7,8
Pferde=u.Saubohnen	80,3	87,3	85,9	22,7	27,6	25,1
Erbsen	83,1	91,1	86,8	20,1	24,2	22,4
Wicken	84,2	91,0	86,4	26,5	29,1	27,5
Linsen	85,5	88,8	87,5	22,8	25,4	23,8
Leinsamen	87,7	93,2	88,2	20,0	24,4	21,7
VII. Gewerbliche Produkte u. Abfälle.						
Repskuchen	80,8	96,5	85,0	20,8	41,8	28,3
Entöltes Repsmehl	85,5	96,1	92,1	21,8	36,8	32,3
Leinkuchen	81,1	92,9	88,5	20,6	37,8	28,3
Entöltes Leinmehl	86,2	90,3	87,7	26,6	35,1	29,7
Mohnkuchen	84,7	95,7	90,2	27,0	34,3	32,5
Palmkuchen	85,6	93,3	91,5	10,7	22,7	16,4
Nußkuchen	—	—	86,3	—	—	34,6
Sesamkuchen	86,3	89,8	88,5	31,9	42,3	34,5
Weizenmehl	84,5	87,4	86,4	10,9	13,8	12,0
Roggenmehl	85,4	86,0	85,8	10,5	13,2	11,7
Gerstenmehl	85,0	86,0	85,5	10,2	14,3	13,0
Hafermehl	87,7	88,3	88,0	16,1	19,5	17,7
Weizenkleie	84,7	92,1	86,6	10,1	27,0	14,0
Spelzkleie	—	—	86,0	13,8	16,0	14,9
Roggenkleie	81,6	89,9	87,5	10,1	18,1	13,7
Gerstenkleie	—	—	88,0	—	—	14,8
Schwarzbrod	—	—	63,7	—	—	8,5
Malzkeime	79,5	96,8	89,4	13,7	32,4	23,7
Biertrebern	17,0	30,0	23,3	2,9	6,3	4,8
Weintrestern, Hülsen und Kämme	—	—	50,0	—	—	7,3
Kartoffelschlempe	—	—	5,0	0,8	1,6	1,0

teilen sind enthalten:

Fettsubstanz.			Stickstofffreie Extractstoffe.			Holzfaser.			
Minimum.	Maximum.	Wahrscheinl. Mittel.	Minimum.	Maximum.	Wahrscheinl. Mittel.	Minimum.	Maximum.	Wahrscheinl. Mittel.	Mittl. Aschengehalt.
0,4	2,7	1,5	52,1	62,6	58,1	6,4	40,2	17,6	1,8
1,2	2,0	1,6	43,5	49,4	44,5	7,5	12,6	11,7	3,0
0,6	5,3	3,0	45,7	59,6	52,6	3,6	0,2	6,4	2,4
1,2	2,7	1,9	46,5	51,8	49,1	3,5	7,2	5,6	2,3
1,0	2,6	2,1	49,4	57,2	53,9	3,3	6,9	4,9	2,8
29,5	39,0	37,0	9,0	26,0	17,5	3,2	18,0	8,0	4,0
4,4	18,8	9,0	18,7	41,6	24,3	7,7	28,4	15,8	7,1
2,0	6,8	2,7	26,9	38,8	34,1	11,1	20,3	14,9	2,1
6,0	18,2	10,0	19,7	41,3	31,5	5,1	16,8	11,0	7,7
6,2	13,0	10,3	24,5	35,3	29,3	6,7	10,8	9,0	9,4
7,3	17,0	10,1	24,2	29,6	26,7	11,4	13,7	12,5	8,4
7,5	29,3	13,5	17,9	52,0	36,5	9,9	27,9	21,5	3,6
—	—	12,5	—	—	27,8	—	—	6,4	5,0
1,8	14,4	11,7	16,3	23,8	21,0	6,0	12,9	0,5	11,8
9,0	1,2	1,1	70,2	73,4	72,3	0,2	0,7	0,5	0,5
9,6	2,5	2,0	67,0	74,5	69,3	1,0	1,5	1,2	1,6
—	—	2,2	62,5	69,8	67,0	—	—	—	2,0
5,7	6,3	6,0	63,1	64,8	63,9	—	—	—	—
2,5	5,5	3,8	28,5	61,5	45,0	4,1	34,6	18,3	5,5
3,0	5,2	4,1	51,6	53,3	52,5	8,1	9,7	8,9	5,6
1,9	5,0	3,1	32,9	62,0	50,4	5,6	28,5	15,0	5,3
—	—	2,9	—	—	46,8	—	—	19,4	4,1
—	—	1,3	—	—	49,5	—	—	3,0	1,4
1,7	4,0	2,9	18,5	45,3	36,2	12,0	32,1	20,2	6,4
1,1	2,5	1,6	3,2	14,8	9,5	2,8	9,5	6,7	1,2
—	—	3,0		—	—	—	—	—	—
0,1	0,23	0,15	1,1	4,6	2,8	0,5	0,6	0,6	0,5

In 100 Gewichts=

Art der Futterstoffe.	Trockensubstanz. Minimum.	Trockensubstanz. Maximum.	Trockensubstanz. Wahrscheinl. Mittel.	Proteinstoffe. Minimum.	Proteinstoffe. Maximum.	Proteinstoffe. Wahrscheinl. Mittel.
Desgl. nach altem Verfahren gewonnen bei Stärkegehalt der Kartoffeln von 20%	—	—	7,74	—	—	1,40
Roggenschlempe	7,9	12,3	10,3	1,91	2,1	2,0
Zuckerrübenpreßlinge	23,0	35,5	29,7	1,0	3,0	1,9
Frische Kuhmilch	10,0	15,5	13,0	2,4	6,8	4,0
Abgerahmte Milch	9,1	11,5	10,2	2,5	4,9	3,2
Buttermilch	9,2	10,3	9,9	2,5	3,8	3,0
Molken	5,4	8,6	7,0	0,5	0,8	0,65

Zur Erläuterung. Das Mittel der Trockensubstanz besteht aus dem Mittel der Proteinstoffe, der Fettsubstanz, der stickstofffreien Extractivstoffe, der Holzfaser und dem mittlern Aschengehalte; zählt man dazu noch den Wassergehalt, welchen man findet, indem man die Trockensubstanz von 100 abzieht, so erhält man wieder 100. Vergleicht man den so gefundenen Wassergehalt mehrerer Stoffe mit dem S. 4 angegebenen,

teilen sind enthalten:

Fettsubstanz.			Stickstofffreie Extractstoffe.			Holzfaser.			Mittl. Aschengehalt.
Minimum.	Maximum.	Wahrscheinl. Mittel.	Minimum.	Maximum.	Wahrscheinl. Mittel.	Minimum.	Maximum.	Wahrscheinl. Mittel.	
—	—	0,23	—	—	4,71	—	—	0,85	0,56
0,3	0,9	0,60	3,87	7,0	5,6	1,3	1,6	1,5	0,6
0,1	0,7	0,20	8,3	19,5	18,3	4,1	8,6	6,3	3,0
2,2	6,0	3,6	2,9	8,3	4,7	—	—	—	0,7
0,6	1,4	0,90	4,1	6,1	5,3	—	—	—	0,8
0,2	1,5	1,0	5,0	6,0	5,3	—	—	—	0,6
0,5	0,1	1,70	4,0	6,1	5,0	—	—	—	0,6

so wird man ungefähr dieselben Zahlen haben, wie dort, besonders wenn man bedenkt, welcher Spielraum zwischen dem Minimum und Maximum liegt, und was den dort angegebenen Aschengehalt betrifft, so ist noch ergänzend zu bemerken, daß derselbe auf 100 Teile Trockensubstanz ausgerechnet ist.

8. Nebst der Ernährung ist die Pflege der Haustiere zur Erhaltung einer dauernden Gesundheit von großer Wichtigkeit. Zu derselben gehört vorerst Reinhaltung des Körpers der Tiere von Staub und Unrat, damit die Haut ungestört thätig sein kann. Dieselbe wird bewirkt durch Striegeln, Abstauben, Bürsten, Waschen und Schwemmen; vorzüglich trägt auch gute und hinreichende Einstreu dazu bei. Sehr wichtig sind gute Stallungen. Dieselben sollen nicht bloß geräumig und trocken sein, eine freie und gesunde Lage haben, sondern ihnen soll auch mäßiger Zutritt des Lichts, reine Luft und eine angemessene Temperatur (d. h. eine Wärme nicht unter 10 und nicht über 14 Grad) nicht fehlen. Die sich ergebende Düngermenge wird berechnet nach der Trockensubstanz des Futters und der Einstreumenge. Nach vielfachen gründlichen Versuchen liefert 1 Pfund Trockensubstanz des Futters

beim Pferde 2,1
beim Rinde 3,8
beim Schafe 1,8 Pfund feste und flüssige Exkremente; dazu ist noch das Gewicht der Einstreu zu addieren, wofür man im allgemeinen $^1/_3$ der Trockensubstanz des Futters rechnet. Mäßige Bewegung in freier Luft ist den in der Stallfütterung stehenden Tieren zur Gesundheit wesentlich; dagegen sollen die Arbeitstiere nicht übermäßig angestrengt werden.

Die meisten Krankheiten der Haustiere sind entweder äußere Verletzungen, oder Folgen von Erkältungen oder von unregelmäßigem Füttern. Darum können durch aufmerksame und sorgfältige Behandlung die meisten Unfälle vermieden oder abgewandt werden. Indes ist es doch bei aller Sorgfalt nicht immer möglich, alle Krankheiten zu verhüten. Alsdann säume man nicht, sogleich im Anfange der Krankheit mit geeigneten Mitteln der Verschlimmerung des Uebels vorzubeugen, einen Tierarzt beizuziehen und sich vor Pfuschern zu hüten; im Anfang ist eine Krankheit um so leichter zu heilen, da man gewöhnlich die Veranlassung dazu kennt oder sie doch leicht entdecken kann, und die Natur selbst viel mitwirkt, die Gesundheit wieder herzustellen, so lange die Organe der Tiere noch kräftig sind.

II. Rindviehzucht.

Das Rindvieh (der Ochse) gehört in die Ordnung der Wiederkäuer und hat $^0/_8$ d. h. oben keine, unten 8 Schneide-

zähne, $^0/_0$ Eckzähne und $^{6 \cdot 6}/_{6 \cdot 6}$ d. h. oben und unten, links und rechts 6 Backenzähne. Gewöhnlich bringt das Junge einige Schneidezähne und einen Teil der Backenzähne schon mit zur Welt; die übrigen Schneidezähne erscheinen in den ersten zwei Monaten nach der Geburt. Die ersten Zähne heißen Milchzähne und werden später durch die bleibenden Zähne in folgender Ordnung ersetzt: von 1 bis 2 Jahren wechseln die beiden vordern Schneidezähne (Zangen), von 2 bis 3 Jahren das zweite Paar (die ersten Mittelzähne), von 3 bis 4 Jahren das dritte Paar (die zweiten Mittelzähne) und von 4 bis 5 Jahren das vierte oder äußerste Paar (die gemeinhin sogenannten Eckzähne). An diesem Zahnwechsel kann man darum das Alter des Rindes erkennen; bei der Kuh läßt es sich außerdem noch an den ringartigen Erhöhungen an den Hörnern (Kalberingen) bestimmen, wobei aber in Rechnung zu bringen ist, daß die Kuh gewöhnlich mit drei Jahren zum ersten Male kalbt.

Ein gesundes Tier kann gegen 25 Jahre leben; doch werden die Ochsen gewöhnlich nach 6 oder 7 Jahren geschlachtet, und eine Milchkuh wird selten mehr als 12 bis 13 Jahre lang gehalten. Das Rind hat nach Alter und Geschlecht verschiedene Benennungen; wir nennen davon als weniger bekannt Färse für die zweijährige Kuh.

Das Rind trifft man sehr verbreitet an; aber in grasreichen, mehr feuchten, als trockenen Gegenden, besonders in feuchtwarmen Bergthälern und in Flußniederungen, findet man es in seiner größten Vollkommenheit. Vorzüglich scheinen Feuchtigkeit, gutes Futter und gemäßigte Temperatur dieser Gegenden auf die Größe des Körperbaues und auf die Ausbildung der Milchgefäße vorteilhaften Einfluß zu haben. Durch die Einflüsse des Klimas und des Bodens, durch die Ernährungsart, sowie durch vielfache Kreuzung haben sich verschiedene Rassen gebildet. Man teilt sie in Niederungsrassen, Gebirgsrassen, Steppenrassen und Thallandrassen ein.

a. Die Niederungsrassen, welche besonders in Holland, Friesland, Oldenburg vorkommen, haben einen großen Körper, einen dünnen Hals mit kleiner Wamme, einen schmalen Kopf mit ab- und vorwärts gebogenen Hörnern, hohe Beine, breites Kreuz, hervorstehende Hüftknochen. b. Die Gebirgsrassen, in Tyrol, der Schweiz, im Jura 2c. zu hause, haben einen schönen, gedrungenen Körperbau, abgerundete Gliedmaßen, niedrige Stellung, hohes Kreuz,

starken Hals mit herabhängender Wamme, einen breiten, kurzen Kopf mit aufwärts gebogenen Hörnern. c. Die Steppenrassen, im Osten und Südosten Europas, haben einen schmalen Kopf, große Hörner, schmalen Hals ohne Wamme, abschüssiges Kreuz, tief angesetzten Schwanz, sind hoch gestellt und einfarbig, von silbergrau bis dunkel. Hieher gehört die ungarische Rasse. d. Die Thallandrassen, welche in Gebirgsthälern und mittelhohen Gegenden Deutschlands und der Schweiz zu hause sind und vielfältig mit andern gekreuzt erscheinen, sind verschieden, bald größer, bald kleiner, oft durch schlechte Paarung in ihrer Körperausbildung vernachlässigt. Doch findet man unter ihnen gute Rassen, sowohl zur Arbeit und Mast, als zur Milchnutzung. Reine Thallandrassen sind das Schweizer Scheckvieh, das Simmenthaler, Freiburger, Pinzgauer u. s. w. mit großem Kopfe, breiter Stirne, kräftigem Halse, faltiger, tief herabhängender Wamme, langem geraden Rücken, hoch angesetztem Schwanze und scheckiger Farbe. Außerdem zählt man hieher die fränkische, die Vogelsberger Rasse, die Rasse vom Neckar, vom Westerwald ꝛc.

In der Pfalz werden hauptsächlich die Donnersberger und die Glanrasse gezüchtet, jene südlich und südöstlich vom Donnersberg, diese besonders im Glan- und Nahethal; letztere sowohl zur Mast und Milchnutzung, als zur Arbeit sehr gut. Beide sind Kreuzungsprodukte des Gebirgs- und Thallandviehes und vor ungefähr 100 Jahren auf den Gütern der damaligen nassauischen Fürsten zuerst gezüchtet worden. Vorzügliche ausländische Rassen sind noch die englische Durham- oder Kurzhorn- (Shorthorn) Rasse und die französische Charolaisrasse.

Bei der Nachzucht des Rindviehes hat man den Zweck, das in den eigenen Ställen jährlich abgehende Melk-, Arbeits- und Mastvieh zu ersetzen, oder Jungvieh zum Verkaufe nachzuziehen. Um diesen Zweck zu erreichen, kommt sehr viel auf die rechte Auswahl der Zuchttiere an. Diese sollen aus einer vorzüglichen Rasse sein, welche die gewünschten Eigenschaften besitzt, und von einer milchreichen Mutter abstammen, ferner gesund, kräftig, von Erbfehlern frei sein, ein zuverlässiges Forterbungsvermögen besitzen und das erforderliche Alter haben.

Die Kuh, welche durchschnittlich 285 Tage (40½ Woche) trächtig geht, bedarf während ihrer Trächtigkeit keiner besondern Behandlung; doch pflege man sie mit Schonung,

reiche ihr besseres, besonders milcherzeugendes Futter und unterlasse das Melken rechtzeitig (4 bis 8 Wochen) vor dem Kalben. Sodann verhüte man in der Tragzeit alles, was ein Verkalben verursachen könnte, als Fütterung mit erhitzendem oder verdorbenem Futter, Jagen auf der Weide, Schlagen, Stoßen 2c.

Nachdem das neugeborene Kalb von dem Schleime gereinigt und von der Kuh abgeleckt worden ist, läßt man es die erste Milch saugen, weil dieselbe von der Natur dazu bestimmt ist, seine Eingeweide zu reinigen und zur Aufnahme anderer Nahrungsstoffe vorzubereiten, und bringt es dann an seinen Stand, der gehörig warm und gegen Zugluft geschützt sein muß. Täglich führt man das Kalb 3 bis 4 mal zur Mutter, um es saugen zu lassen, oder man hält es von der Mutter entfernt und tränkt es, indem man es gewöhnt, aus einem Kübel zu saufen; jedoch muß die Milch dem Kalbe stets lauwarm gereicht werden. Die zweite Methode erfordert sehr zuverlässige Leute und große Reinlichkeit, ist aber für die Kuh selbst sehr vorteilhaft. Dem zur Nachzucht bestimmten Kalbe läßt man 8 bis 10 Tage lang die volle Milchnahrung. Später erhält dasselbe nur einen Teil der Milch, indem man ihm daneben auch schon andere Nahrung reicht, als Tränke von Gersten- oder Haferschrot, gekochtem Brod 2c. Alle Getränke seien lauwarm. Bei der Entwöhnung der Kälber muß der Uebergang von der Muttermilch zu anderer Nahrung nur allmählich und in unmerkbaren Abstufungen geschehen. Die zu Arbeitstieren bestimmten Stierkälber werden gewöhnlich in einem Alter von 6 Wochen verschnitten (castriert).

Die Kuh ist das wichtigste Haustier; denn ihre Milch gehört nicht allein zu den notwendigsten Bedürfnissen in jeder Haushaltung, sondern sie gewährt auch durch Käse- und Butterbereitung, dann durch den Verkauf eine bedeutende Erwerbsquelle; überhaupt ist die Haltung der Kühe leichter ausführbar als die anderer Tiere, und der Dünger kann nach den verschiedenen Absichten des Landmannes am leichtesten verwendet werden.

Das Melkvieh wird, wo Milchabsatz vorteilhaft ist, entweder ausschließlich zur Milchnutzung gehalten, und wird, wenn es in Milch abnimmt, verkauft, oder es wird, wie dies meistens der Fall, mit der Milchnutzung auch die Nachzucht verbunden. Den vollen Milchertrag geben die Kühe erst von dem zweiten oder dritten Kalben an und behalten

denselben bei guter Ernährung und Pflege gleichmäßig bis in ihr achtes oder zehntes Lebensjahr, von wo er wieder abnimmt.

Die Menge Milch, welche eine Kuh gibt, hängt zum Teil von der Größe und der natürlichen Milchergiebigkeit derselben ab, zum Teile von der Fütterung. Das Futter der Milchkühe soll, wenn es nicht in Grünfutter besteht, mit Wasser gehörig verdünnt werden. Als das beste Milchfutter sieht man an: grünen Klee, grüne Wicken, Weißrübenkraut, gekochte Weißrüben, Oelkuchen, Branntweinschlempe, rohe Kartoffeln. Man rechnet dabei auf 1000 Pfund Lebendgewicht 22 bis 30 Pfund Trockensubstanz mit einem Gehalte von 2,5 bis 3,1 Proteinstoffen, 0,75 bis 1,0 Fett und 12,5 bis 15 Pfund stickstofffreien Bestandteilen. Salz und reichliche Tränke fördern die Milchabsonderung sehr; auch Reinhaltung der Haut und des Euters, ein weiches Lager und Ruhe sind sehr fördernd. Sehr nachteilig dagegen wirkt schneller Temperaturwechsel, namentlich der Uebergang von der Wärme zur Kälte, auf bie Milchabsonderung ein, ebenso große Hitze oder Nässe. Eine zweckmäßige Einrichtung des Stalles ist darum wichtig. Der jährliche Milchertrag ist sehr verschieden; Allgäuer Kühe geben nach genauen Versuchen im Durchschnitte 2800, als höchsten Ertrag 4750, als niedrigsten 1420; Oldenburger durchschnittlich 3020, als Maximum 4725 und als Minimum 1010 Liter; sächsisches Landvieh im Durchschnitte 2500, als Maximalertrag 3405, als Minimalertrag 1282 Liter. Wo zum Milchverkaufe Gelegenheit ist, da bleibt dieser die vorteilhafteste Verwertung der Milch; wo dieses aber nicht angeht, da wird der Rahm ausgeschieden und Butter und Käse bereitet, zwei für den Landwirt bedeutende Geschäfte, bei denen Reinlichkeit nicht genug empfohlen werden kann. Im Durchschnitt kann man annehmen, daß 30 Liter Milch 1 Kilogr. Butter geben.

Ist es auch schon geraume Zeit allgemein anerkannt, daß besonders in Ländern mit dichter Bevölkerung und intensiver Betriebsweise der Ackerbau außerordentlich gefördert werden kann durch Verbesserung und Hebung der Rindviehzucht, so war es doch der neueren Zeit vorbehalten, gerade die Milchwirtschaft oder den Molkereibetrieb als die Grundlage einer verbesserten Viehhaltung anzusehen. In dieser Beziehung sind besonders Dänemark, Südschweden und Finnland vorangegangen und haben mächtige Erfolge

aufzuweisen. In Dänemark war es vorzüglich die ökonomische Gesellschaft und Prof. Segelke, welche sich große Verdienste erworben haben. Die Mittel, welche man in Dänemark zur Anwendung brachte, um den Fortschritt anzubahnen waren:

1. Vortrefflich geleitete Molkereiausstellungen;

2. die Einführung des Swartz'schen Aufrahmverfahrens und Gebrauch des Thermometers bei der Butterung, sowie Anfertigung von Süßrahmbutter für den überseeischen Export;

3. die Sammelmolkereien;

4. allgemeine Anwendung einer entsprechenden Buchführung;

5. die Eröffnung günstiger Absatzquellen durch einen patriotisch gesinnten intelligenten Kaufmannsstand;

6. die systematische Anleitung zur Erzielung besserer Produkte durch Molkereischulen für Bauernsöhne und Töchter;

7. damit Hand in Hand ging endlich auch die Verbreitung guter milchwirtschaftlicher Geräte und Maschinen. Die besseren Erträge aus der Milchwirtschaft eiferten zur kräftigeren Fütterung, zur Verbesserung der Wiesen und Weiden, Vermehrung des Viehstandes, besseren Auswahl der Milchtiere 2c. an. So kam von selbst Erzeugung von mehr und gehaltreicherem Dünger und Hebung der ganzen Landwirtschaft. Der Erfolg Dänemarks blieb nicht unbeachtet. Zuerst hat Wien im Jahre 1873 bei Gelegenheit der Weltausstellung eine umfassende Molkerei-Ausstellung abgehalten und hiedurch vielfache Anregung gegeben. Im Jahre 1874 bildete sich in Bremen ein milchwirtschaftlicher Verein, welcher die Molkereiinteressenten Deutschlands zum Vorgehen auf diesem Gebiete vereinte. Michelsen in Hildesheim hat durch seine Aufrufe an die deutschen Landwirte die Veranlassung hiezu gegeben. Es folgten nun, nachdem 1875 Boysen, Fleischmann und Petersen ihre Reisestudien in Dänemark veröffentlicht hatten, auf Anregung und unter Mitwirkung des milchwirtschaftlichen Vereins in Deutschland internationale und zahlreiche Provinzial-Molkereiausstellungen, ferner die Bildung von Molkereigenossenschaften und städtischen Molkereien, die Gründung der Milchzeitung*) durch Benno Martiny und der unter Fleischmanns Leitung berühmt gewordenen Molkereiversuchsstation auf dem Gute des Grafen Schlieffen zu Raden in Mecklenburg, sowie die Aufstellung

*) Die Milchzeitung, Organ für das gesammte Molkereiwesen.

von Molkereiinstruktoren durch die Initiative dieses Vereins. Den eminentesten Einfluß auf diese Bewegung auf Hebung der Milchwirtschaft hat endlich die Erfindung der Milchcentrifuge durch den deutschen Ingenieur Lefeldt, welcher die Anregung hiezu auf der Wiener Weltausstellung erhalten hat, geübt. Die Vervollkommung dieser Maschine hat sich rasch in mehrfacher Form angebahnt und ist dieselbe im Begriffe eine gänzliche Umgestaltung des Molkereiwesens zu bewirken.

In Östreich wurden schon 1868 Preise ausgeschrieben für Genossenschaftsmolkereien in den Alpenländern, welche gute Einrichtungen und Erzeugnisse aufzuweisen vermochten. Um die Hebung des Molkereiwesens hat sich daselbst auch besonders die Geistlichkeit und Graf Belrupt verdient gemacht. In der Schweiz ist es Schatzmann, der seit Jahrzehnten durch Vorträge, seine Schriften und eine Molkereiversuchsstation in Thun auf's Ersprießlichste wirkt.

Als die bemerkenswertesten Fortschritte auf dem Molkereigebiete sind anzuführen: Der Milchkühler, mehrere neue Aufrahmverfahren, besonders auch die Entrahmung mittelst Centrifugalmaschinen, verbesserte Butterfässer und die Butterkneter und mag außerdem noch einiges über Lab und Käserei und die Verwertung der Milch Erwähnung finden.*)



*) Im Übrigen verweist man auf die Literatur.

Als ein recht zweckmäßiges Geräte hat sich der Milchkühler bewährt, welcher hauptsächlich zum Kühlen der frischgemolkenen Milch vor dem Transport in der warmen Jahreszeit, aber auch zum Vorkühlen bei Verarbeitung der Milch vortreffliche Dienste leistet. Die verbesserte Lawrence'sche Construktion, welche allgemein angewendet wird, besteht aus einem System übereinander gelagerter, außen verzinnter Kupferröhren, in denen das Kühlwasser von unten nach oben geführt wird, während die Milch außen über die Röhrenoberfläche in dünner Schichte herabfließt. Oben ist das Zulaufgefäß und die Verteilungsrinne, unten die Sammelrinne und das Sammelgefäß angebracht. Das Wasser ist da wo eine Wasserleitung nicht zur Verfügung steht einem höher stehenden Behälter zu entnehmen.

Das Swartz'sche Aufrahmverfahren hat seinen Namen von dem schwedischen Gutsbesitzer Swartz zu Hofgarden in Ostgothland, welcher es zuerst auf seinem Gute im Jahre 1853 praktisch durchführte, während unabhängig von diesem auch Dahl, Direktor der höheren Landbauschule zu Aas in Norwegen, dasselbe Verfahren auf Grund vergleichender Versuche empfahl.


Bei demselben wird die frischgemolkene Milch in hohen, gut verzinnten Blechgefäßen zur Aufrahmung in Wasser gestellt, das durch Eis auf die niedere Temperatur von 2—6° C erkaltet ist und auf dieser Temperatur erhalten wird. Steht fließendes Wasser von niederer Temperatur — jedenfalls unter 10° C — in ausreichender Menge zur Verfügung, so kann die Eiskühlung durch Wasserkühlung ersetzt werden. Die niedere Temperatur verhindert nicht nur das zu rasche Sauerwerden der Milch, sondern bei der schnell bewirkten Abkühlung und dem nachherigen Gleichbleiben der Temperatur der Milch werden alle durch Wärmeunterschiede hervorgerufene, das Aufsteigen der Fettteile schädigenden Strömungen der Flüssigkeit alsbald beseitigt, was den Aufrahmungsprozeß auch bei hoher Schüttung der Milch ungemein begünstigt. Die Abscheidung des Rahmes vollzieht sich unter diesen Umständen vollständig in verhältnißmäßig nicht zu langer Zeit, 24 bis 36 Stunden, man erzielt dabei vollkommen süßen Rahm und süße Magermilch. Ersterer, welcher etwas lockerer und voluminöser als der bei höheren Temperaturen gewonnene ist, läßt sich nun entweder unmittelbar zu Süßrahmbutter verwenden, oder man läßt den Rahm für sich allein schwach ansäuern und verarbeitet ihn zu Sauer-

rahmbutter und wird auch im letzteren Falle ein viel wertvolleres Produkt erzielen, als wenn der Rahm auf der Milch sauer geworden ist. Aber auch die süße abgerahmte Milch hat sowohl als menschliches Nahrungsmittel, wie auch zur Käsebereitung und Kälberfütterung ꝛc. einen höheren Gebrauchswert als die saure abgerahmte Milch.

Leichte Handhabung, geringes Raumbedürfnis gegenüber dem Verfahren mit flachen Aufrahmgefäßen und Sicherheit in der Gewinnung guter Produkte sind Vorzüge des Verfahrens. Hiedurch ermöglicht es auch den leichteren Betrieb von Sammelmolkereien.

Beim Reimers'schen Verfahren wird die Milch in großen viereckigen Metallgefäßen in 15 bis 30 Centimeter hoher Schüttung zum Aufrahmen hingestellt. Diese Gefäße fassen mehrere hundert Liter Milch und sind in einen etwas größern Behälter eingesenkt, durch welchen ständig Wasser von niederer Temperatur fließt — meist unter Zuhilfenahme von Eis. Ursprünglich wurde bei diesem Verfahren zuerst die Magermilch von unten abgelassen und dann auch der Rahm auf demselben Wege entfernt. Dem Mißstande, daß der letztere hiebei durch den Bodensatz verunreinigt wird, wurde in neuerer Zeit dadurch abgeholfen, daß die Gefäße durch Schrauben sich neigen lassen und nun der Rahm durch Krücken oben abgenommen werden kann. Durch die Methode wird an Arbeit erspart, doch verursacht die so nötige Raschheit des Kühlens oft Schwierigkeiten, weßhalb nicht selten noch große Lawrence-Kühler vor dem Einbringen der Milch in die Aufrahmgefäße zur Anwendung kommen.

Nachdem das Prinzip der Scheidung des Rahms von der Milch mittelst Schleuderkraft von Professor Fuchs in Karlsruhe schon im Jahre 1859 zur Prüfung der Milch empfohlen worden war und von Reischauer und Prandtl in München weitere Versuche zur Einführung der Centrifugalkraft in die milchwirtschaftliche Praxis gemacht worden waren, wurde dieses Problem 1877 durch Lefeldt's Milch-Centrifuge wirklich gelöst und hat sich derselbe hiedurch das größte Verdienst erworben. Nachdem einmal die Bahn gebrochen war, vervollkommeten sich die Centrifugal-Entrahmungsmaschinen, wie dies bei dem heutigen Stande der Mechanik nicht anders zu erwarten war, in rascher Folge. Zunächst wurde durch den Schweden de Laval der fortlaufende Betrieb eingeführt, den nunmehr alle Milchcentrifugensysteme sich angeeignet haben.


VOLLMILCH
RAHM
MAGERMILCH

Die beigegebene Figur, welche Lefeldt's Centrifuge neuester Construktion darstellt, zeigt oben den ununterbrochenen Zufluß der frischen Vollmilch, welche die Trommel allmählig füllt und bei der raschen Drehung der Trommel mit großer Kraft an die Wand gedrängt, alsbald einen vollkommen senkrecht stehenden Ring bildet. Hiebei wird durch die Schleuderkraft die schwerere Magermilch am meisten nach außen getrieben, das leichtere Milchfett als Rahm oder Sahne aber an der Innenwand des Milchringes abgeschieden, während noch ungeschiedene Vollmilch die Mitte des Milchringes einnimmt. Die an der Trommelwand sich ansammelnde Magermilch wird durch ein Rohr nach oben, der Rahm durch eine feine Öffnung nach unten entleert, beide sammeln sich in den im feststehenden Mantel der Maschine hiefür angebrachten Sammelkanälen und werden durch seitliche Ausflußröhren nach außen geleitet. In dem Maße als Vollmilch zufließt, müssen Magermilch und Rahm abfließen. Bei langsamerem Vollmilchzufluß, also längerem Verweilen der Milch in der Trommel, wird schärfer entrahmt und umgekehrt, so daß der Grad der Entrahmung durch den Zufluß der Vollmilch regulirt wird. Aller in der Milch etwa noch vorhandene Schmutz haftet, weil am schwersten, so fest an der Trommelwand, daß er auch nach dem Entleeren der Trommel zurückbleibt und die gewonnenen Produkte absolut frei von allen Verunreinigungen sind. Auch die bestgesiebte Milch scheidet beim Centrifugiren noch Schmutztheile aus.

Lefeldt's kleinste Maschine erfordert einen Kraftaufwand von $^1/_2$ bis 1 Pferdekraft, kann mit Göpel, Wasser- oder Dampfkraft, mit Heißluftmaschine u. s. w. betrieben werden. (Bei Gelegenheit der elektrischen Ausstellung in München wurde eine Milchcentrifuge — ein de Laval'scher Separator durch elektrische Kraft in Bewegung versetzt.)

Lefoldt's kleine Maschine entrahmt in der Stunde bis zu 400 Liter Milch und kostet 500 *M.*, die zweite Größe, welche 750 Liter in der Stunde entrahmt kostet 1500 *M.* Diese neue Construktion hat gegenüber allen andern Centrifugen den Vortheil, daß dieselbe nach Beendigung der Arbeit entleert zurückbleibt, es ist somit kein Rest der Trommelfüllung auszuschöpfen oder mittelst Saughebers zu entleeren. Die Zahl der Umdrehungen (Touren) der Trommel beträgt etwa 6000 in der Minute, es kann deßhalb nur bestes tadelloses Material in genügender Stärke für derartige Maschinen in Verwendung kommen, um Sicherheit gegen das

Zerspringen derselben zu gewähren. Geliefert werden die Lefeldt'schen Centrifugen von der Molkereimaschinenfabrik von Lefeldt und Lentsch in Schöningen, Braunschweig.

Die Centrifuge von de Laval, Separator genannt, wird vom Bergedorfer Eisenwerk in Bergedorf bei Hamburg gebaut. Bei derselben finden Rahm- und Magermilchabfluß beide nach oben statt. Sie hat denselben Preis und dieselbe Tourenzahl der Trommel wie die kleine Lefeldt'sche.

H. Petersen's Schälcentrifuge, ebenfalls eine deutsche Erfindung hat eine horizontale Drehungsaxe und wird Rahm wie Magermilch durch eigene Vorrichtungen aus den entsprechenden Trommelabtheilungen der in einer senkrechten Ebene umlaufenden Maschine herausgeschält, wodurch der Mantel mit Sammelkanälen entbehrlich ist.

Mit den Centrifugen kann der Milch das Fett bis auf 0,1 % und darüber entzogen werden. Zum Centrifugieren ist eine Temperatur der Milch von 18—20° C. nötig. Die von centrifugierter Milch erhaltenen Produkte sind von vorzüglicher Güte, weil noch vollkommen frisch und süß und von der größten Reinheit.

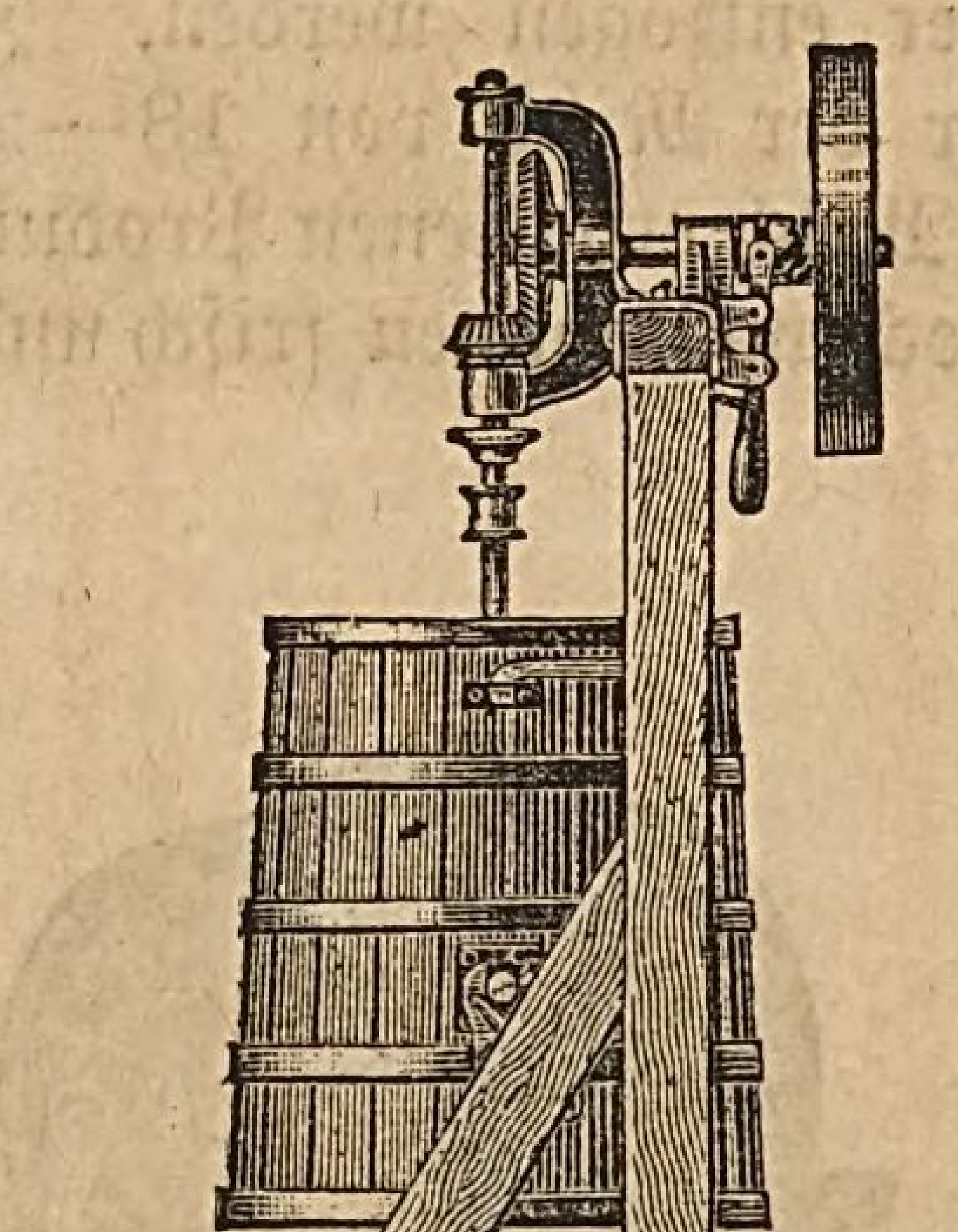


Bezüglich der Buttergewinnung hat das Verfahren zur Herstellung von Süßrahmbutter in der jüngsten Zeit weitere Verbreitung gefunden und hängt das mit den verbesserten

Aufrahmverfahren zusammen. Aber auch der Construktion der Butterfässer und der Einführung von Geräthen und Maschinen zur Bearbeitung der Butter hat man seine Aufmerksamkeit zugewendet.

Von den Butterfässern empfehlen sich die äußerst wenig Kraft erfordernden mit Friktionsrollen versehenen Rollbutterfässer, bei welchen das ganze Faß um eine horizontale jedoch nicht durchgehende Axe rotiert. Im Innern derselben befinden sich feststehende, jedoch herausnehmbare Schlagleisten. Das Äußere eines solchen gibt vorstehende Figur (des Lefeldschen Rollbutterfasses).

Für Kraftbetrieb und zur Verbutterung von Süßrahm hat sich das Hollstein'sche Schlagbuterfaß mit stehender Welle vor allen bewährt. Dasselbe zeigt nebenstehende Figur.



Das Regenwalder Butterfaß wurde für die unmittelbare Verbutterung von angesäuerter Milch gebaut.

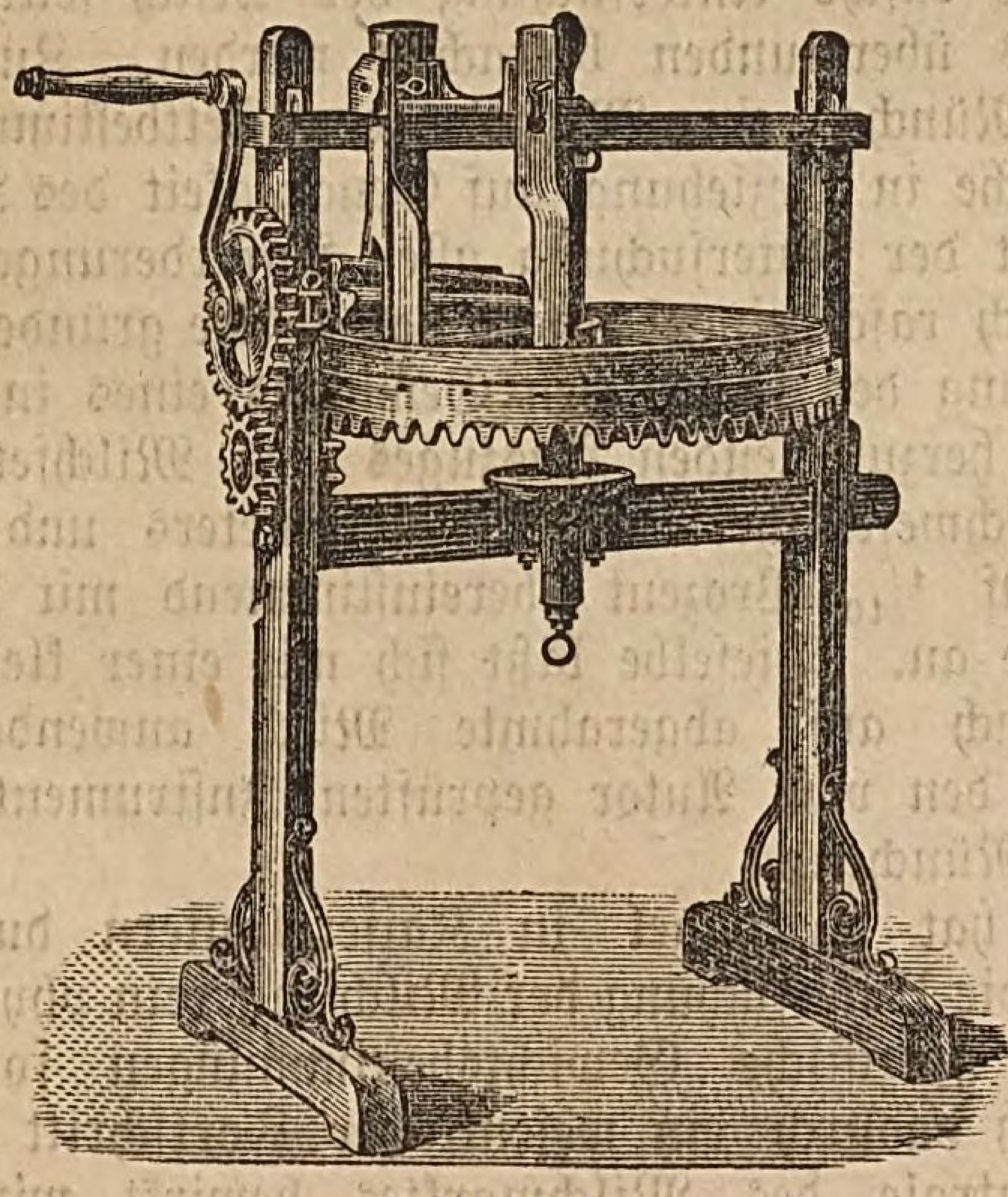
Um Sauerrahmbutter von vorzüglicher Güte zu gewinnen, muß der Rahm süß abgenommen werden und für sich einer nur schwachen Säuerung unterworfen werden.

Nach Fleischmann beträgt die Butterungstemperatur durchschnittlich beim Verbuttern von

süßem Rahm 13° C. (11—15°)
gesäuertem Rahm 16° C. (12,5—20°)
gesäuerte Milch 18° C. (15—21°)

Soll bei Gewinnung von Süßrahmbutter die Ausbeute nicht zurückgehen, so hat die Flügelwelle des Holstein'schen Butterfasses 150 Umdrehungen in der Minute zu machen, wogegen bei Verbutterung von angesäuerten Rahm 120 Umdrehungen genügen.

Zur Bearbeitung der Butter behufs Entfernung der Buttermilchteile und auch zum Salzen wie dies in Norddeutschland allgemein geschieht, bedient man sich entweder des dänischen Butterknetbrettes oder der amerikanischen Butterknetmaschine. Bei ersterem wird von Hand eine wellig gerippte hölzerne Walze auf einem geneigten mit Führungsleisten versehenen Brette über die Butter hin und her bewegt, wobei die durch-



Butterkneter.

gegangene Butter öfter wieder zusammengeschlagen und wiederholt geknetet wird. Bei der Butterknetmaschine wird die Butter auf einen runden gegen den Rand geneigten, mit Abflußrinne versehenen Tisch verbracht, welcher durch eine Kurbel bewegt die Butter unter einer wellig gerippten Walze durchführt.

Von Literatur führen wir noch an:

Fleischmann, das Molkereiwesen;
„ das Swartz'sche Aufrahmverfahren;
„ Anleitung zur technischen Buchführung in den Meiereien.

In der Käsebereitung hat man der Magerkäsebereitung im Allgemeinen in neuerer Zeit mehr Beachtung geschenkt. Ein Fortschritt ist es auch, daß die Labflüssigkeiten zum Dicklegen der Milch im Großen von gleichmäßiger Stärke hergestellt werden, wodurch eine größere Sicherheit auch auf diesem Gebiete erreicht wird.

Im Ganzen hat die Milchwirtschaft eine neue Gestalt gewonnen besonders auch durch die Anbahnung des Großbetriebes mit Hilfe der Genossenschaften, welche in fortwährender Zunahme beriffen sind.

Auch auf dem Gebiete der so wichtigen Milchpolizei können nunmehr die Schwierigkeiten, welche die zugleich zuverlässige und rasche Untersuchung der Milch seither immer noch bot, als überwunden betrachtet werden. Zunächst hat Shoxlet in München eine Methode der Fettbestimmung angegeben, welche in Beziehung auf Genauigkeit des Resultates und Raschheit der Untersuchung allen Anforderungen Genüge leistet und sich rasch eingebürgert hat. Sie gründet sich auf die Bestimmung des spezifischen Gewichtes eines in ungefähr 40 Minuten herzustellenden Auszuges des Milchfettes durch wässerigen Schwefeläther mittelst Areometers und gibt den Fettgehalt auf $^1/_{10}$ Prozent übereinstimmend mit der chemischen Analyse an. Dieselbe läßt sich mit einer kleinern Abänderung auch auf abgerahmte Milch anwenden. Den Apparat mit den vom Autor geprüften Instrumenten liefert Greiner in München.

Ferner hat Recknagel in Kaiserslautern durch seine Forschungen die Untersuchung der Milch auf rein physikalischem Wege durch spezifische Gewichtsbestimmungen so vervollkommnet, daß dadurch ein wesentlicher Fortschritt der polizeilichen Controle des Milchmarktes bewirkt wird. Das durch Einfachheit und Zuverlässigkeit ausgezeichnete Verfahren gründet sich auf das eingehendste Studium des physikalischen Verhaltens der Milch. Das von demselben hiezu construirte Laktodensimeter ist nicht wie die seither gebräuchlichen aus Glas, sondern aus Hartgummi gefertigt und mit Nickelskala versehen und zeichnet sich durch Unzerbrechlichkeit, Größe der Grade und Genauigkeit der Eintheilung aus. Auch ist die Correktion wegen der Abweichung der Temperatur von 15° so gering, daß sie bei Temperaturen unter 15° und bis 17° ganz vernachlässigt werden kann.

Das Recknagel'sche Laktodensimeter kann zur Milchprobe nach drei Richtungen verwendet werden:

1) Sind seine Angaben für die Unverfälschtheit der Milch insofern maßgebend als bei einer Milch, die weniger als 29° (1,029 spez. Gew.) zeigt, mit einer Wahrscheinlichkeit von 32 gegen 1 behauptet werden kann, daß sie gewässert ist, während für Milch, die zwischen 30° und 29° zeigt noch eine solche von 5 zu 1 besteht.

2) Kann man entscheiden ob eine Milch frisch gemolken ist oder bereits längere Zeit gestanden ist. Läßt man nämlich frische Milch mehrere Stunden in Wasser von weniger als 6° C. kühlen, so zeigt sie nachher bei 15° C. eine um 0,8 bis 1,2 Grade größeres spezifisches Gewicht als vorher, während gestandene Milch diese Änderung nicht oder doch in sehr geringem Grade zeigt.

3) Durch Vergleichung des spezifischen Gewichtes der abgerahmten Milch und der ebensolang gestandenen ganzen Milch (vor Prüfung der letzteren wird durch Schütteln wieder die gleichmäßige Vertheilung des ausgeschiedenen Rahmes bewirkt) läßt sich ermitteln, wie viel Prozent Fett ausgerahmt sind. Es entspricht dabei ungefähr 0,1 Grad der Differenz der spezifischen Gewichte auch 0,1 Prozent Fett. Genauer läßt sich das ausgerahmte Fett aus der dem Instrumente beigegebenen Tabelle entnehmen. Beides kann von Optiker Oppenheim in Kaiserslautern bezogen werden.

Zur Arbeit werden am meisten die Ochsen benutzt, in kleineren Wirtschaften auch die Kühe und an einzelnen Orten sogar die Fassel. Die Arbeit eines Ochsen verhält sich zu der eines Pferdes wie 2 zu 3; allein er ist wohlfeiler zu unterhalten als das Pferd, liefert mehr und bessern Dünger und nimmt selbst während der Arbeit an Wert zu. Man wählt die Arbeitsochsen vor allem aus solchen Gegenden, die nach Klima, Boden und Lage mit der Gegend der Wirtschaft möglichst gleichartig sind. Die Arbeitstiere sollen nicht übermäßig dicke und schwammige, sondern mittelmäßige compakte Knochen besitzen. Das Anspannen der Ochsen findet mit dem Kummet, mit dem Joche auf dem Widerrist, oder

mit dem Joch auf dem Kopfe statt. Letztere Art des Anspannens ist bei dem Rindvieh die natürlichste, da dasselbe seine Hauptstärke in seiner breiten und kräftigen Stirne vereinigt hat. Das Kopfjochen geschieht entweder durch Doppeljoche, oder mit dem einfachen Joche; letzteres verdient in der Regel und zumal in ebenen Gegenden den Vorzug.

Je mehr der Ochse arbeiten muß, desto kräftigeres Futter bedarf er, wenn er nicht abmagern soll. Gutes Heu oder Grünfutter wird gewöhnlich als zureichend betrachtet; doch werden als Zugabe Körnerschrot, Repskuchen und andere Abfälle von Gewerben mit Vorteil gereicht, ebenso Knollen, um trockenes Futter saftiger zu machen. Wässeriges Futter und Fettbildung sind ganz zu vermeiden. Man rechnet, daß ein Zugochse täglich 23 bis 28 Pfund Trockensubstanz auf 1000 Pfund Lebensgewicht bedarf, worin 2,5 bis 3 Pfund Proteinstoffe, 0,7 bis 0,8 Pfund Fett und 13 bis 15 Pfund stickstofffreie Bestandteile enthalten sein müssen. Auch bei dem Zugvieh ist Reinhaltung und Ordnung in der Fütterung zum Gedeihen sehr wichtig.

Man mästet die zur Arbeit, Zucht und Milcherzeugung nicht mehr tauglichen Tiere (Brackvieh), um sie als Mastvieh leichter und besser absetzen zu können, oder um eine vorteilhaftere Verwertung der Futterstoffe zu erzielen. Das beste Alter zur Mastung für solche Tiere ist zwischen dem fünften und achten Lebensjahre; denn da kann von dem Futter noch die größte Menge nahrhafter Teile zum Ansatz von Fleisch und Fett verwendet werden. Wo ausgemästetes Vieh gut verkäuflich ist, wird bei dem Steigen der Preise des Fleisches auch bei uns eine direkte Zucht auf Mast, wie in England, rentabel werden. Gewöhnlich ist die Mastung Stallmastung und wird meistens im Winter vorgenommen. Zum Gedeihen der Mast ist besonders ein warmer und ruhiger Stall erforderlich. Vor allem aber achte man darauf, die Freßlust der Tiere zu erhalten und das Futter auf solche Art zuzubereiten und zusammenzusetzen, daß dasselbe stets die zur Mast notwendige Nahrungskraft besitze. Reinlichkeit, Regelmäßigkeit im Füttern und öftere Darreichung von Salz fördern die Mastung sehr. Die Dauer der Mastung ist nach der Viehrasse, nach Alter, nach Menge und Güte des Futters, sowie nach mancherlei andern Ursachen verschieden und dauert 3, 4 bis 6 Monate. Das aber lehrt die Erfahrung, daß nur schnelle Mastung die höchsten Erfolge gibt. Im Anfang derselben wird den Tieren weniger nahrhaftes Futter gereicht.

als Heu oder Grummet; sobald sie zunehmen, fügt man Wurzelwerk hinzu und gegen das Ende der Mast gibt man Körnerschrot. Die größte Gewichtszunahme ist bei allem Mastvieh in der ersten Periode der Mastung, und man nimmt an, daß durchschnittlich auf 12 bis 13 Pfund des Mastfutters das Vieh 1 Pfund an Gewicht zunimmt. Bei unrichtig zusammengesetztem, wenn auch quantitativ reichem Mastfutter dagegen sind oft 20 und mehr Pfund Trockensubstanz zu 1 Pfund Gewichtszunahme notwendig. Das Mastfutter soll beim Beginne der Mast 30 und mehr Pfund Trockensubstanz betragen, worin 3,1 bis 4,5 Proteinstoffe, 0,9 bis 1,8 Fett und 12,5 bis 15 Pfund stickstofffreie Bestandteile enthalten sind; bei vorschreitender Mast muß die Trockensubstanz auf 26 Pfund und weniger vermindert werwerden. Das Fleisch des gemästeten Viehs enthält bis fast zur doppelten Menge Trockensubstanz und bis fast zur sechsfachen Menge Fett des ungemästeten.

Gewöhnlich wird das Gewicht des gemästeten Viehes nach dem Augenmaße geschätzt; allein man kann das lebende Gewicht der Tiere beiläufig auch durch Messen bestimmen, besonders mit Hilfe des Meßbandes (nach Professor Preßler). Die sicherste Ermittelung gibt aber die Viehwage, welche in keiner bedeutenden Wirtschaft fehlen sollte. Eine solche kann auch anderweitig in jeder Wirtschaft verwendet werden, besonders bei der Futterzuteilung. Das Verhältnis des Fleischgewichtes zum lebenden Gewichte beträgt, je nach der Viehrasse und dem Grade der Mast, 46 bis 60 auf 100, d. h. 100 Kilogr. lebendes Gewicht geben 46 bis 60 Kilogr. Schlächter- oder Fleischergewicht. Die Haut wiegt 10 bis 15 Kilogr. auf 100 Kilogr. Fleischergewicht. Da zur Fütterung des Mastviehs die stickstoffreichsten Futtermittel verwendet werden, so ist es klar, daß auch der Dünger den größten Gehalt an Stickstoff besitzt, und daß überhaupt der beste Dünger anfällt.

Eine der gewöhnlichsten Krankheiten des Rindviehs ist die Trommelsucht (das Auflaufen, Aufblähen), welche besonders durch die Fütterung mit jungem Klee veranlaßt wird. Das Aufblähen rührt von Gasarten her, die sich in dem Magen der Tiere entwickeln. Eine weitere Krankheit, welche leider seit Jahren immer häufiger auftritt und welche den Wohlstand ganzer Landstriche oft in kurzer Zeit vernichten kann, ist die Rinderpest oder Löserdürre. Dabei ist der Blättermagen, welcher auch Löser genannt wird, zu

einer harten Kugel zusammengezogen und das zwischen den Falten eingeschlossene Futter vollkommen dürr und vertrocknet. Das einzige Mittel, die Weiterverbreitung der ansteckenden Krankheit zu verhindern, ist gewöhnlich Absperrung, anfangs einzelner Ställe, später wenn nötig, ganzer Ortschaften und Länder, verbunden mit Tötung der angesteckten Tiere, aller mit angesteckten im nämlichen Stalle befindlichen, oder sogar, wie es neuerlich geschieht, aller im nämlichen Orte vorhandenen, wofür aber dann der Staat Entschädigung gewährt. Die Rinderpest ist bei der ungarischen Rasse eine einheimische Krankheit, während sie auf unsere Rassen immer nur durch Ansteckung übertragen wird. Der Milzbrand, welcher durch Ansteckung auch auf den Menschen übertragen wird, besteht in dem Auftreten zahlloser, außerordentlich kleiner Infusionstierchen, sogenannter Bakterien, im Blute und führt fast unrettbar zum Tode.

III. Die Pferdezucht.

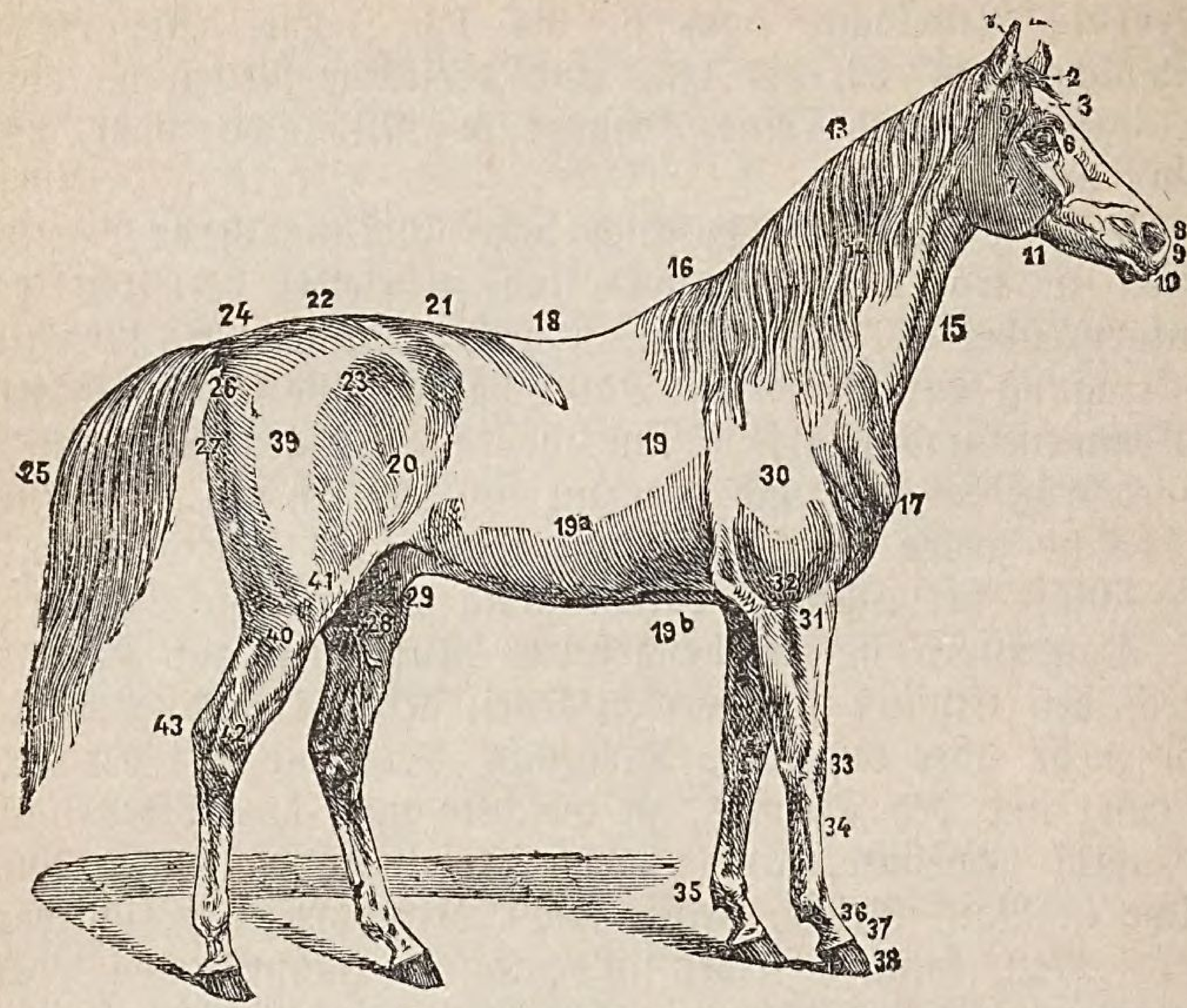
Das Pferd gehört zur Ordnung der Einhufer und hat $^{6}/_{6}$ Vorderzähne, $^{1 \cdot 1}/_{1 \cdot 1}$ Eckzähne und $^{6 \cdot 6}/_{6 \cdot 6}$ Backenz.; jedoch fehlen der Stute fast immer die Eckzähne. 8 bis 14 Tage nach der Geburt oder auch schon bei der Geburt erscheinen in der untern Kinnlade die 2 vordersten Schneidezähne (Zangen), nach 3 bis 4 Wochen die zwei zunächst stehenden Mittelzähne und nach 4 bis 6 Monaten die beiden äußersten Schneidezähne oder unrichtig Eckzähne. Die ersten Zähne heißen Milch- oder Füllenzähne und werden beim Zahnwechsel durch die bleibenden Zähne oder Pferdezähne ersetzt. Die Zangen werden mit $2^1/_2$, die Mittelzähne mit $3^1/_2$ und die sogen. Eckzähne mit $4^1/_2$ Jahren gewechselt. In dieser Zeit kommen bei dem Hengste auch die eigentlichen Eckzähne oder Hakenzähne hervor. Die schwarzen, länglichrunden Vertiefungen, welche mitten auf den Reibflächen der Ersatzzähne bei ihrem Hervorbrechen sich zeigen, heißen Kunden oder Bohnen. Durch Abnutzung der Schneidezähne verschwinden die Bohnen allmählich, und zwar in der Ordnung, in welcher die Zähne hervorgebrochen sind, also auf den Zangen zuerst. Deshalb wird vom fünften Jahre an das Alter des Pferdes nach dem Verschwinden dieser Kunden bestimmt, und zwar vom fünften bis achten Jahre nach dem Verschwinden der Kunden auf den untern Schneidezähnen, vom neunten bis elften Jahre nach dem Verschwinden jener auf den obern Schneidezähnen. Das höhere Alter wird, wenn auch nur unsicher

nach der Form der Zähne bestimmt, welche durch weitere Abnutzung sich allmählich ändert. Man unterscheidet so eine querovale Reibfläche, vom 6. bis 12. Jahre, eine runde Reibfläche vom 12. bis 18., eine dreieckige Reibfläche vom 18. bis 24. und eine längsovale Reibfläche vom 24. Jahre an.

Das Pferd ist vorzüglich dazu eingerichtet, große Lasten zu tragen (4 Centner) und zu ziehen (10 bis 15 Centner) über Berg und Thal, schnell zu laufen und bei aller Anstrengung auszudauern. Dabei hat es eine schöne Gestalt, vollkommene und scharfe Sinne, besitzt ein gutes Gedächtnis, ist gelehrig, folgsam und gewöhnt sich sehr an den Menschen. Es besitzt große Reizbarkeit, ein cholerisches Temperament, und schläft bei mäßiger Anstrengung nur wenige Stunden.

Das Pferd hat wahrscheinlich Mittelasien zur Heimat. Durch den Einfluß des verschiedenen Klimas und Bodens, noch mehr aber durch die Kreuzung, durch die Art der Ernährung und des Dienstes, zu welchem man das Pferd nach und nach gewöhnte, sind ungemein viel Rassen entstanden, welche in Bau, Größe, Farbe und Temperament verschieden sind. Man kann dieselben alle auf 3 Hauptformen oder Stammarten zurückführen: 1) das orientalische oder morgenländische Pferd, 2) das schwere und 3) das leichte Pferd. Während das leichte und schwere Pferd längst vollständig in den Hausstand übergegangen sind, finden sich neben den zahmen Rassen des orientalischen Pferdes auch wilde Abkömmlinge desselben noch heutzutage, besonders häufig um den Aralsee und in den mongolischen Steppen. Kleine Truppen von 15 bis 20 Tieren werden stets von einem starken Hengste angeführt. Die zahmen Rassen sind als die edelsten und schönsten bekannt, vor allem die arabischen Pferde. Dieselben haben einen ebenmäßigen Körperbau, einen trockenen Kopf mit breiter Stirne und großen Nasenlöchern (Nüstern), einen schön geformten schlanken Hals, geraden Rücken mit hohem Widerrist und sehr gut geformtem Kreuz (Kruppe), breite, starke Lenden, feingebaute Schenkel, breite Sprunggelenke, lange Fesseln, harte und glänzende Hufe, lebhaftes und feuriges Temperament; sie sind sanftmütig, gelehrig, genügsam und von der größten Ausdauer. Den arabischen Pferden verwandt sind die persischen, die syrischen, tartarischen, berberischen und ägyptischen.

Man teilt den Pferdekörper ein in Kopf, Brust und Gliedmaßen. Die einzelnen Teile derselben heißen:



1. Das Genick oder Oberhaupt. 2. Der Vorderkopf. 3. Die Stirne. 4. Die Ohren, zwischen denselben der Schopf. 5. Die Schläfe. 6. Die Augen. 7. Die Ganaschen (nach abwärts gegen den Maulwinkel die Backen). 8. Die Nase. 9. Die Nasenlöcher (Nüstern). 10. Das Maul mit der Vorder- und Hinterlippe. 11. Der Kehlgang. 13. Der Kamm mit der Mähne. 14. Die seitlichen Halsgegenden. 15. Die Kehl- oder Drosselgegend. 16. Der Widerrist. 17. Die vordere Brustgegend. 18. Der Rücken. 19. Die Seitenbrustwandungen. 19a. Die Unterrippengegend. 19b. Die Unterbrust. 20. Die Flanken. 21. Die Lenden. 22. Die Kreuzbeingegend oder die Kruppe. 23. Die äußeren Darmbeinwinkel — Hanken oder Hüfte. 24. der Schweifansatz. 25. der Schweif. 26. Die Aftergegend. 27. Die Damm- oder Mittelfleischgegend; bei Stuten mit dem Wurfe; zwischen den Schenkeln die Leistengegend. 28. Der Hodensack. 29. Der Schlauch. 30. Die Schulter. 31. Der Vorarm mit 32. dem Ellenbogen. 33. Das Vorderknie oder die Vorderfußwurzel. 34. Das Schienbein. 35. Der Köthenzopf. 36. Der Fessel. 37. Die Krone. 38. Der Huf. 39. Der Oberschenkel. 40. Der Unterschenkel oder die Hose. 41. Das Hinterknie. 42. Das Sprunggelenk. 43. Der Fersenbeinhöcker. (Von hier ab wie am Vorderfuß.)

Die orientalischen Pferde wurden schon in den frühesten Zeiten zur Verbesserung und Veredelung der in Europa einheimischen Rassen verwendet. So kommt es, daß viele europäischen Rassen orientalisches Blut enthalten; hauptsächlich gilt dies von den edlern Reitpferden.

An ihrer Spitze steht das englische Vollblutpferd, welches aus der Kreuzung reiner morgenländischer Rassen hervorgegangen ist, und an das sich das englische Rennpferd, das Dreiviertelblut- und das Halbblutpferd anreihen. Aus der Mischung von englischen Vollblutstuten mit arabischen Hengsten ist das preußische Vollblutpferd mit seinen Unterabteilungen hervorgegangen; bekannt und berühmt sind besonders die Trakehner Rappen. Andere europäische edle Pferderassen sind: die edle normännische, mecklenburgische, andalusische &c. Auch in den übrigen Staaten Deutschlands finden sich durch Einführung orientalischen Bluts veredelte Pferderassen, so hauptsächlich in Würtemberg, Bayern, Hannover und Baden; von Alters her berühmt ist unter den bayerisch-pfälzischen die Zweibrücker Rasse.

2) Die Rassen des schweren Pferdes sind über Südwest- und Mitteleuropa verbreitet, jedoch wie gesagt vielfach veredelt, so daß sie nur noch in wenig Gegenden rein angetroffen werden. Solche reine Rassen sind: das Pinzgauer, Salzburger oder Alpenpferd, das Klaypferd oder deutsche, das schwere französische oder Ardenner, das englische Karrenpferd, das friesische Pferd u. a. Sie zeichnen sich durch Stärke und kräftigen Bau aus und haben einen kurzen gedrungenen Körper, kurzen Rücken, kurze Lenden, breites abschüssiges Kreuz, einen kurzen dicken Hals, schweren plumpen Knochenbau, kurze gerade Sprunggelenke, breite lockere Hufe; sie sind langsam, geduldig, genügsam, ausdauernd, zeigen weniger Ebenmaß in ihren Körperteilen und ermangeln des eigentlich feurigen Temperaments. Das Alpenpferd wird auch im bayerischen Inn- und Rottthale gezüchtet und besitzt ein lebhaftes Temperament bei gutmütigem Charakter. Das Klaypferd (Kleipferd), dessen Verbreitungsbezirk sich gegenwärtig nur noch auf Münster, das ehemalig bergische Gebiet, Köln und Mainz erstreckt, hält man für die ursprünglich deutsche Rasse. Die Ardenner Rasse findet sich in den Ardennen, in Belgien, Luxemburg und einem Teile von Rheinpreußen.

3) Die Rassen des leichten Pferdes erstrecken sich über ganz Nord- und Osteuropa, die skandinavische Halbinsel, Polen, Ungarn, Siebenbürgen, Wallachei und Rußland, ebenso über Nord- und Ostasien. Sie charakterisieren sich durch eine kleine Statur, gedrungenen Körperbau, tief angesetzten Schwanz u. s. w. Hierher gehören das schwedische Pferd, auch Pudelpferd genannt, das isländische, das ungarische, das russische Zugpferd, eine der nützlichsten Rassen u. a.

Die edlen Pferde sind wegen ihres feinen Baues besonders zum Reiten und zum Fahren mit leichtem Fuhrwerke, überhaupt zu solchen Verrichtungen geeignet, welche Schnelligkeit voraussetzen; sie taugen aber nicht als eigentliche Arbeitspferde zu langsamen, beschwerlichen Arbeiten der Landwirtschaft, zu Lastfuhrwerk auf Straßen 2c. Dagegen sind die Rassen des schweren Pferdes oder gemeinen Pferde als Arbeitspferde sehr tauglich nicht nur wegen ihres ganzen Baues und ihrer bedeutenden Größe, sondern auch wegen ihrer Ausdauer, ihres Temperamentes und Charakters. Hieraus ergibt sich, daß der Landwirt bei der Zucht der Pferde besonders ihre Bestimmung und Verwendung berücksichtigen müsse, wenn er mit Vorteil Pferde ziehen will; ferner, daß die Auswahl einer guten, den Bedürfnissen und dem Futtervorrat angemessenen Rasse von großer Wichtigkeit sei. Nach obiger Schilderung der Eigenschaften und da die Zucht der edlen Pferde eine tiefe Kenntnis der Pferdezucht und eine große Sorgfalt in der Aufzucht erfordert, wird in den meisten Fällen die Zucht von halb veredelten Pferden, d. h. von solchen, die aus der Kreuzung gemeiner Stuten mit edlen Beschälern erhalten werden, am vorteilhaftesten sein; denn so erzogene Pferde eignen sich sowohl zu Reit- als Arbeitspferden.

Bei der Paarung sehe man darauf, daß sowohl die Stute als der Hengst vollkommen gesund, kräftig, wohlgebaut, von allen erblichen Fehlern frei sind, Erbfähigkeit besitzen, in der Größe nicht so sehr von einander abweichen und das erforderliche Alter (nicht unter 4 Jahren) haben.

Die Stute, welche 11 Monate und einige Tage trächtig geht, kann bis 4 oder 5 Wochen vor dem Abfohlen zur Arbeit benutzt werden; doch verlangt sie in den 2 oder 3 letzten Monaten eine schonende Behandlung und muß überhaupt vor Schlagen, Werfen, Stoßen 2c. sorgfältig bewahrt werden. Vier Wochen nach der Geburt kann die Stute wieder zu leichten Arbeiten verwendet werden; doch muß man sie vor dem Erhitzen bewahren. Während der Säugezeit muß die Stute gut genährt werden; namentlich befördert lauwarme Tränke die Absonderung der Milch, hingegen muß man kalte Tränke vermeiden. Nach Verfluß von 4 bis 6 Wochen soll man dem Füllen Bewegung im Freien verschaffen. Die Säugezeit dauert 4 bis 6 Monate; gegen das Ende derselben wird das Füllen von der Muttermilch entwöhnt. Freie Bewegung auf der Weide ist zum Gedeihen

des Füllens durchaus erforderlich; sie macht dasselbe kräftig, erhält es gesund und verhütet manche spätere Uebel. Ueberhaupt gedeiht die Pferdezucht nur da recht, wo Fohlenweiden eingerichtet werden können. Im dritten Jahre beginnt man das Füllen an Arbeit zu gewöhnen; doch soll man es zu angestrengter, anhaltender Arbeit nicht vor dem vierten Jahre verwenden. Freundliche, sanfte Behandlung ist bei jungen Pferden wesentlich notwendig, damit sie sich an den Menschen gewöhnen und an allen Körperteilen sich gerne berühren lassen. Die Pferde müssen bis zu ihrer vollkommenen Ausbildung geschont werden.

Die Weide ist bloß für junge Pferde und Mutterstuten zuträglich, kann aber bei Arbeitspferden nicht wohl angewandt werden. Hier tritt die Stallfütterung ein. Da der Magen der Pferde verhältnismäßig klein ist, aber schnell verdaut, so ist Körnerfutter unter den Futterstoffen den Pferden am meisten zusagend; denn die Körner enthalten bei kleinem Volumen viel Nahrungskraft. Unstreitig ist das beste Futter für Pferde der Hafer; aber auch Spelz, Gerste, Roggen, Bohnen, Wicken geben ein kräftiges und gutes Pferdefutter. Alles Körnerfutter sollte man für ältere Tiere schroten lassen, weil dadurch seine Verdaulichkeit befördert wird. Zum Teil kann auch Wurzelwerk gegeben werden. Unter diesem stehen obenan die Gelbrüben (Möhren); dasselbe kann sowohl roh als gekocht verfüttert werden. Wurzeln und Knollen werden am zweckmäßigsten mit Häckerling, geschnittenem Heu und Spreu vermengt. Heu muß selbst bei reicher Körnerfütterung zur Füllung des Magens beigegeben werden; doch wird selten der ganze Futterbedarf in Heu gereicht. Nur bei geringerer Anstrengung der Arbeitspferde im Winter erhalten sie bloß Heu; auch wird alsdann ein Teil des Heues durch Stroh ersetzt. Im Sommer ist Grünfutter, als Klee, Luzerne, Esparsette und Wickenfutter das Hauptfutter; doch reicht es ganz allein bei arbeitenden Pferden nicht aus, und es muß noch eine Zugabe von Körnern gereicht werden. Für das gedeihlichste, verdaulichste und kräftigste Pferdefutter wird das Brod gehalten.

Man rechnet auf ein mittelgroßes Arbeitspferd täglich 9½ Pfd. (3 pr. Metzen) Hafer, 8 bis 10 Pfd. Heu und 3 bis 4 Pfd. Stroh als Futter; dasselbe kann übrigens verschieden zusammengesetzt sein. Das Futter wird den Pferden gewöhnlich auf 3 Mahlzeiten verteilt, welche sich nach der Arbeitszeit richten. Bei der gewöhnlichen Körner- und Heu-

fütterung werden zuerst die Körner, mit Häcksel gemengt und angefeuchtet, vorgelegt, dann wird die Tränke gereicht und zum Nachfutter das Heu in die Raufen aufgesteckt. Bei den Saftfutterarten tränkt man eine halbe Stunde nach der Fütterung. Reines, weiches, nicht zu kaltes Wasser ist die beste Tränke.

Eine sorgfältige Pflege ist bei den Pferden mehr als bei den übrigen Haustieren notwendig. Reinlichkeit, Regelmäßigkeit bei der Fütterung und schonende Behandlung sind unerläßlich. Die Haut der Pferde muß mit besonderer Sorgfalt reinlich gehalten werden; besonders ist das Schwemmen, doch nicht unmittelbar nach der Fütterung und auch nicht bei Erhitzung, sehr zu empfehlen. Besondere Aufmerksamkeit muß den Hufen zugewendet werden, weil bei der Vernachlässigung derselben viele Hufkrankheiten entstehen.

Die Ställe sollen hoch, geräumig und hell und so eingerichtet sein, daß die Stallluft stets rein und in angemessener Temperatur erhalten werden könne. Die Krippen müssen nach jeder Fütterung wohl gereinigt werden. An jedem Abend gebe man den Pferden reinliche und hinreichende Einstreu.

Das Pferd ist vielen Krankheiten unterworfen: zu den am häufigsten vorkommenden gehören die Drusenkrankheit oder der Strengel und die Kolik. Die meisten derselben werden durch Erkältungen, durch Unregelmäßigkeit in der Fütterung, durch übermäßige Anstrengung bei der Arbeit und durch Verwundungen bei schlechtem und fehlerhaftem Geschirr erzeugt. Darum suche man bei dem Arbeiten das Erkälten der Pferde zu verhindern, beobachte Regelmäßigkeit und Ordnung bei der Fütterung und strenge die Pferde bei der Arbeit nicht über ihre Kräfte an. Sind indes Krankheiten vorhanden, so ist bei den meisten derselben rätlich, zur Heilung einen erfahrenen Tierarzt zuzuziehen. Die Pferdezucht erfordert viel Aufmerksamkeit und Umsicht, um alle Ursachen, welche einen krankhaften Zustand herbeiführen können, abzuhalten oder zu entfernen.

IV. Die Schafzucht.

Das Schaf gehört zu den wiederkäuenden Säugetieren und hat $^{0}/_{8}$ Vorderzähne, $^{0}/_{0}$ Eckzähne und $^{6 \cdot 6}/_{6 \cdot 6}$ Backenzähne, wie das Rind. Die beiden vordern Schneidezähne bringt das Junge mit zur Welt; die andern kommen innerhalb 4

Wochen nach der Geburt zum Vorscheine. Später werden sie durch die bleibenden Zähne ersetzt; im zweiten Jahre wechseln die Zangen, im dritten die ersten Mittelzähne, im vierten die zweiten Mittelzähne und im fünften die sogen. Eckzähne, worauf das Schaf abgezahnt hat. Das höhere Alter wird an der Abnutzung der Vorderzähne und daran erkannt, daß dieselben gelb und schartig werden und endlich ausfallen. Das Schaf kann 10, unter günstigen Umständen bis 15 Jahre alt werden.

Das Schaf ist schwach und hält anstrengende Bewegungen nicht aus, Feuchtigkeit der Atmosphäre, zu wässeriges Futter, Stalldünste 2c. sind ihm sehr nachteilig; dagegen gedeiht es in einem gemäßigten Klima, auf trocknen Bergweiden und wasserfreien Ebenen vortrefflich. Die Schafe leben zufolge ihres Instinktes in Herden und können darum von allen Haustieren am leichtesten, wohlfeilsten, sowie andererseits am wirtschaftlich entsprechendsten auf Weiden geführt werden. Der Widder hat meistens Hörner, das Mutterschaf in der Regel nicht.

Die über Europa verbreiteten Rassen des Schafes lassen sich auf 3 Hauptformen zurückführen: 1) das kurzschwänzige Schaf, 2) das Zackelschaf und 3) das Landschaf. Das kurzschwänzige Schaf ist ein kleines Tier mit grober zottiger Wolle und von geringem Körpergewichte. Dasselbe vermag das rauheste Klima und die schlechteste Witterung zu ertragen und begnügt sich mit der geringsten und spärlichsten Nahrung. Es ist daher als nordisches Schaf von außerordentlichem Nutzen für die rauhen, vegetationsarmen Gegenden des europäischen Nordens. In Deutschland findet sich ebenfalls eine Rasse des kurzschwänzigen Schafes, doch ist ihr Vorkommen auf die größeren Heidegegenden, als Lüneburger und Bremer Heide beschränkt; es ist das deutsche Heideschaf oder die sogenannte Heideschnucke, welche fast das ganze Jahr auf der Weide zubringt und von nichts anderem lebt, als den jungen Trieben der Heidekräuter. Da kein anderes Tier in jenen trostlosen Gegenden fortkommt, so wird die Heideschnucke für dieselben sehr wertvoll.

2) Die Rassen des Zackelschafs sind von großer Statur, mit langer, grober, zottiger Wolle bedeckt und zeichnen sich besonders durch ihre großen, schraubenförmig gewundenen Hörner aus. Verbreitete Rassen des Zackelschafes sind das ungarische, kroatische, welche im Handel bis

zu uns kommen, und das wallachische Schaf. Außerdem findet es sich in ganz Südosteuropa.

3. Das Landschaf hat zur Bildung der meisten Rassen, insbesondere der Kultur- oder Züchtungsrassen beigetragen, und kann man zunächst folgende unterscheiden: 1. das spanische oder Merinoschaf, 2. das englische Landschaf, 3. das deutsche schlichtwollige Schaf, 4. das Zaupelschaf, 5. das französische Landschaf u. s. w. Die Merinoschafe sind von Spanien über die meisten Länder Europa's verbreitet worden (im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts) und züchtete man mittelst derselben in Frankreich das Rambouilletschaf für Kammwolle, in Österreich das Negrettischaf und in Deutschland das Elektoralschaf für feine Tuchwolle. Das war die erste Phase der Merinoschafzucht in den bezeichneten Ländern, welche etwa bis 1840 sich erstreckte. Von da an wendete man sich auch in Deutschland mehr der Kammwollzucht zu, während in Ungarn die Negrettizucht festgehalten wurde. Die Neuzeit hat zu dieser Zuchtrichtung in Deutschland noch die Berücksichtigung guter Fleischformen hinzugefügt. In England hat man in erster Linie Fleischrassen gezüchtet und in Österreich und Frankreich hat man auch bei der Merinozucht stets die Fleischproduktion im Auge behalten.

Das schlichtwollige deutsche Schaf findet sich am häufigsten in Franken, in der schwäbischen Alb, im westlichen und mittlern Deutschland, und heißt auch fränkisches und rheinisches Schaf. Es ist meist etwas größer, als das folgende, und mit ziemlich langer, grober, schlichter Wolle bekleidet. Beide Geschlechter sind in der Regel hornlos, bisweilen auch gehörnt. Die Färbung ist schmutzigweiß, rötlichbraun oder schwarz oder auch gefleckt; oft sind Kopf und Beine hellrötlichbraun, der übrige Körper weiß. Es ist wenig empfindlich gegen Kälte und Nässe, erfordert aber doch bessere Fütterung, als das folgende.

Das Zaupelschaf ist besonders verbreitet in den Moorgegenden von Bayern, fast überall in Oesterreich und der Schweiz. Von mittlerer Größe ist es mit einer groben, mittellangen gerollten Wolle bedeckt, welche mit kurzen Haaren gemengt ist. Die Färbung ist gewöhnlich gelblichweiß oder ganz schwarz, bisweilen heller oder dunkler rotbraun oder auch gescheckt.

Um Schafe mit sicherm Vorteile zu ziehen, muß der Landwirt überlegen, welcher Rasse das Klima der Gegend, die Weide und Ernährung am besten zusage, welche Art der

Benutzung für ihn die vorteilhafteste sei, ob die Zucht auf Wolle oder Fleisch, und muß danach die Auswahl der Rasse treffen. Gemeine, grobwollige Schafe nehmen fast mit jeder Weide vorlieb, während die Merinoschafe nur auf gesunden, trocknen, mit kräftigen Gräsern und Kräutern bewachsenen Weiden gedeihen. Sumpfige Weideplätze taugen für keine Schafrasse.

Vor allem sollen die zur Zucht bestimmten Tiere diejenigen Eigenschaften besitzen, welche mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse den größten Vorteil gewähren; sodann sollen sie vollkommen gesund sein, einen schönen und kräftigen Körperbau, keine Erbfehler oder Erbkrankheiten haben. Der Widder soll insbesondere aus einem reinen, beständigen Stamme gewählt werden.

Mit 2 Jahren können die Zuchtschafe zur Paarung zugelassen werden. Die Lammzeit, welche sich nach der Zeit der Paarung (Sprungzeit) richtet, hängt zum Teil von örtlichen Verhältnissen, besonders von der Witterung ab, und kann Winter-, Frühjahrs-, Sommer- und Herbstlammung sein. Die gewöhnlichste ist in kleinen Schäfereien die Frühjahrslammung, bei welcher die Paarung in den September und Oktober fällt, da das Mutterschaf 150 Tage oder 5 Monate trächtig geht.

Die trächtigen Mutterschafe muß man mit Sorgfalt behandeln; namentlich muß man Jagen auf der Weide, schnellen Uebergang von der Wärme zur Kälte, schnelle Abkühlung durch kalte Tränke nach vorausgegangener Erhitzung, Futter von schlechter Beschaffenheit vermeiden und sie dagegen mit gutem Futter nähren. Die Hauptsorge nach der Lammung besteht darin, daß die Mutterschafe während der Säugezeit der Lämmer gleichmäßig gute Milch in zureichender Menge geben; daher sollen sie angemessenes und gutes, namentlich milcherzeugendes Futter erhalten, als gut gedörrtes Heu, Wurzeln und Knollen, nahrhafte Tränke. Außer der guten Muttermilch ist zur Gesunderhaltung der Lämmer in der ersten Zeit auch angemessene Stallwärme notwendig. Sobald die Lämmer 3 bis 4 Wochen alt sind, fangen sie an, zu fressen, und lieben besonders gutes, kurzes Heu, fein geschnittene Gelbrüben und etwas Hafer. Darum beginnt man von der vierten Woche an, die Lämmer allmählich von der Mutter abzugewöhnen. Besondere Sorgfalt erfordert die Pflege der Lämmer beim Uebergang von der Winterfütterung auf die Weide.

Noch während der Säugezeit und in einem Alter von 4 bis 8 Wochen werden die Hammellämmer, welche nicht zur Zucht bestimmt sind, verschnitten; zu gleicher Zeit kürzt man ihnen und den Mutterlämmern die Schwänze ab, damit sie reinlicher bleiben.

Im Sommer werden die Schafe am gewöhnlichsten auf der Weide ernährt, da diese Ernährungsweise der Natur der Schafe am meisten zusagt, viele Futterplätze nur durch die Beweidung mit Schafen nutzbar werden, und die Ernährung auf der Weide eine wohlfeilere ist. Als Weiden dienen die natürlichen Weiden auf Hügeln, Heiden 2c., die Brach- oder Stoppelweiden, die Nach- und Vorhut auf Wiesen, auch künstliche Weiden. Bei gutem Wetter bleiben im Sommer die Schafe auch über Nacht auf dem Felde und werden daselbst in einem Hürdenschlag (Pferch) eingesperrt, um das Feld zu düngen oder zu pferchen.

Im Winter und bei nasser Witterung dagegen werden sie mit gutem, süßem Heu, mit Stroh von Hülsenfrüchten, mit Kartoffeln, Gelbrüben, Runkelrüben, trocknen Oelkuchen, Branntweinschlempe, Hafer 2c. gefüttert. Reichliche und regelmäßige Fütterung hat auf die Güte der Wolle großen Einfluß. Die Fütterung geschieht in Süddeutschland in der Regel am Tage zweimal, anderswo häufiger; doch ist mehr als viermal nicht notwendig. Als täglichen Futterbedarf für ein mittelmäßig großes Schaf rechnet man, und zwar bei Wollschafen (lediglich zur Wollerzeugung) für Hämmel etwa 1,93 Pfund Trockensubstanz des Futters, für Mutterschafe 2, für Zuchtböcke 2,5 Pfund, mit einem Verhältnisse zwischen stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffen wie 1 : 4,2 bis 6,5; bei Fleischschafen für Muttertiere 2,5 Pfund, für Zuchtböcke 3,35 und für Mastschafe 3,7 Pfund Trockensubstanz mit einem Verhältnisse der stickhoffhaltigen zu den stickstofffreien Nährstoffen wie 1 : 3,6 bis 5. Für Lämmer der Fleischschafe rechnet man auf den Tag für 100 Stück 80 Pfund Heu und 18 Pfund Getreide. Obgleich die Schafe nicht viel saufen, so ist ihnen doch gutes, reines, nicht zu kaltes Wasser zur Erhaltung ihrer Gesundheit notwendig. Das Schaf hat große Begierde nach Salz, daher man demselben von Zeit zu Zeit, etwa jede Woche 15 bis 24 Gramm Kochsalz darreicht.

Zur Pflege der Schafe gehört vorerst Reinhaltung des Körpers und der Wolle, vorzüglich aber Reinhaltung der Klauen, weil diese durch Nässe leicht Schaden erleiden. So-

dann trägt eine zweckmäßige Einrichtung des Stalles viel zur Gesundheit der Schafe bei. Derselbe soll eine trockne Lage haben, im Winter nicht zu kalt, dabei hell genug und mit Luftzügen versehen sein. Zweckmäßige Futterraufen und Krippen sollen nicht fehlen.

Das Schaf ist vielen Krankheiten unterworfen. Zu den gewöhnlichsten gehören bei den Lämmern die Lähme und der Durchfall; bei den erwachsenen Schafen die Klauenseuche, die Lungenfäule, die Trommelsucht, die Räude, die Traberkrankheit, die Drehkrankheit, das Rückenmarksblut, der Milzbrand ꝛc. Sie entstehen meistens durch ungesunde und nasse Weiden, durch Mangel an regelmäßiger Nahrung, durch übermäßiges Treiben und Jagen an heißen Sommertagen, durch Tränken an kaltem Wasser, wenn die Schafe erhitzt sind, durch Mangel an Obdach bei ungünstiger Witterung, oder durch schnellen und unvorsichtigen Übergang aus der Winterfütterung auf die Sommerweide.

Der Nutzen der Schafe besteht außer dem Dünger hauptsächlich in der Wolle, in der Nachzucht oder im Viehverkauf und in der Mastung der Tiere. Die Wolle wird den Schafen gewöhnlich Ende Mai oder Anfang Juni abgenommen. Vor der Schur aber wird die Wolle auf dem Körper der Tiere gewaschen, was die Pelzwäsche genannt und in stehendem oder fließendem Wasser vorgenommen wird. Die feine Merinowolle enthält an 50 Prozent ihres Gewichts Schmutz. Hiervon verliert sie durch die gewöhnliche Pelzwäsche gegen 25 Prozent und durch die nachher vorgenommene Vließwäsche in der Fabrik noch die übrigen 25 Proz. Sobald die auf dem Tiere gewaschene Wolle ganz trocken ist, wird die Schur vorgenommen. Die Wolle eines Schafes im Zusammenhange heißt Vließ. Der jährliche Ertrag an Wolle ist bei den verschiedenen Rassen und nach dem Grade der Feinheit, nach dem Alter und dem Gesundheitszustande der Tiere, sowie nach der Art der Nahrung sehr verschieden, und steigt von $1\frac{1}{2}$ bis 4 Pfund und darüber. Die Feinheit der Wolle, welche nach der Dicke der einzelnen Wollhaare bestimmt wird, ist in den einzelnen Gegenden des Vließes verschieden, am feinsten ist sie an den Seiten etwa 5 bis 6 Centimeter unter dem Rücken und hinter den Schulterblättern. Nicht weniger verschieden ist die Feinheit der Wolle nach den verschiedenen Rassen der Schafe.

Die feinste Wolle hat 10 bis 14 Windungen auf 1 Centimeter, die zweite Sorte 9 bis 10, die dritte 6 bis $8\frac{1}{2}$

und die vierte höchstens $5^1/_2$ Windungen oder Bogen. Zum Messen der Dicke des Wollhaares hat man eigene Wollmesser, von denen der gebräuchlichste der Dollond'sche ist. An demselben ist der englische Zoll in 10,000 Teile geteilt, von denen jeder ein Grad genannt wird. Die feinste Wolle zählt 3 bis 4 und die gröbste 11 bis 14 Grade. Außer der Feinheit tragen aber auch die Stärke, die Geschmeidigkeit, die Elasticität, der Glanz und die gleiche Länge der Haare zum Werte der Wolle bei.

In den Fabriken wird die Wolle in Krempel- oder Tuchwolle und in Kammwolle unterschieden; jene muß fein, regelmäßig gekräuselt, sanft, elastisch und von Fett durchdrungen sein, und dient zur Bereitung von Tüchern; diese soll möglichst lang, geschmeidig und schlicht sein und wird zu glatten Zeugen verwendet.

Die Hämmel und die ältern, zur Zucht untauglichen Mutterschafe werden gemästet, um sie vorteilhafter verwerten zu können. Dieses kann auf fetten Weiden geschehen und ohne Zugabe von anderm Futter, oder es geschieht auf magern Weiden, indem noch anderes Futter, als Runkelrüben, Oelkuchen, Branntweinschlempe, oder auch grünes Futter gegeben wird. Bei gehöriger Fütterung ist die Mast in 6 bis 8 Wochen vollendet.

V. Schweinezucht.

Das gemeine Schwein, welches zu den Vielhufern gehört, hat $^6/_6$ Schneidezähne, $^{6\cdot6}/_{6\cdot6}$ Backenzähne und jederseits einen starken Eckzahn (Hauer), außerdem 4 sogenannte Ueberzähne, je zwischen dem ersten Backenzahn und dem Eckzahne, von beiden durch Lücken getrennt. Der Zahnwechsel geht vom Ende des ersten bis zum dritten Jahre vor sich. Unser zahmes Schwein stammt von dem Wildschweine ab, welches sich in den gemäßigten und wärmern Klimaten aufhält und besonders schattige Gegenden liebt, wo es sich von Wurzeln und Baumfrüchten, sowie von Insekten und Würmern nährt und namentlich auf Kartoffelfeldern empfindlichen Schaden thut. Das Schwein liebt mehr flüssige als trockne Nahrung, sucht sich bei warmer Witterung Wasser und Schlamm zu seiner Abkühlung, und bei kalter Witterung ein trocknes Lager, um sich vor Kälte und Nässe zu schützen. Die jungen Schweine heißen, so lange sie an der Mutter saugen, Saug- oder Spanferkel, nach der Entwöhnung Ferkel, auch Frischlinge, Läufer; das erwachsene

männliche Schwein wird Eber (Keiler), das weibliche Mutterschwein (Sau) genannt. Der Geruchsinn der Schweine ist sehr scharf, auch das Gehör ist fein und das Gedächtnis gut. Die Schweine wachsen bis in das vierte Jahr und können ein Alter von 15 bis 18 Jahren erreichen.

Durch den Einfluß des Klimas und der Zucht sind bei dem Schweine, wie bei den übrigen Haustieren, viele Rassen entstanden, die in Gestalt und Größe sehr verschieden sind, von denen sich die europäischen auf 3 Hauptformen zurückführen lassen: das kraushaarige Schwein, das großohrige, deren Abstammung sich auf das Wildschwein zurückführen läßt, und das romanische Schwein, welches mit dem indischen Schweine verwandt ist. 1) Die Rassen des kraushaarigen Schweines finden sich im südöstlichen Europa bis nach Asien verbreitet und unterscheiden sich durch aufrechtstehende Ohren und eine sehr dichte Behaarung von gekräuselten Borsten. Die wichtigste davon ist die ungarische Rasse, in Ungarn, Bosnien ꝛc. einheimisch, hat mit dem Wildschweine noch einige Ähnlichkeit und nährt sich größtenteils auf der Weide in den ungeheuren Waldungen Bosniens und Serbiens, wie auf der ungarischen Steppe oder Pußta.

2) Die Rassen des großohrigen Schweines oder europäischen Hausschweins sind durch den mittlern, westlichen und nördlichen Teil von Europa verbreitet. Dazu gehört eine große Zahl von Schlägen, welche durch vielfache Kreuzungen entstanden sind. Das großohrige Schwein hat einen großen, schmalen und langen Kopf mit herabhängenden, großen, breiten Ohren; die Borsten sind lang und schlicht und verlängern sich auf dem Rücken zu einem mähnenartigen Kamme; der Schwanz wird geringelt getragen. Dazu gehört das deutsche Schwein, welches sich in a. das größere Marschschwein und b. das kleinere Landschwein teilt. Das Marschschwein findet sich in Mecklenburg, Jütland, Schleswig-Holstein, Hannover, Braunschweig, Westfalen u. s. w. und gehört zu den schwersten Schlägen. Darunter ist das westfälische Schwein seit langer Zeit wegen seiner vorzüglichen Schinken berühmt, zu deren Güte die eigentümliche Behandlung letzterer sehr viel beiträgt. Das Landschwein hat kürzere und schmälere, nach vorn geneigte oder hängende Ohren und ist durch ganz Deutschland, im Norden aber weniger als im Süden verbreitet. Die wichtigste Abänderung davon ist das bayerische Schwein, welches einen langgestreckten Körper hat und meist halb von weißer und halb

von rotbrauner Farbe, genügsam, leicht zu mästen und dauerhaft ist. Ferner gehört zum großohrigen Schweine das englische und das französische, dessen wichtigster Schlag das Champagner Schwein mit sehr dünner, aber langer Behaarung, einer kurzen Mähne und herabhängendem Schwanze ist.

3) Die Rassen des romanischen Schweines sind über Italien, das südwestliche Frankreich, Spanien und Portugal verbreitet; auch das Bündner Schwein in einigen Schweizer Kantonen ist daraus entstanden.

Die chinesische Rasse gehört einer zweiten Art, dem indischen Schweine an; es ist klein, breit und niedrig gestellt, sehr mastfähig; die Ohren sind klein, zugespitzt, aufrecht und sehr beweglich, der Schwanz ist kurz, wenig geringelt oder herabhängend. Dasselbe hat am meisten zur Bildung der englischen Rassen beigetragen, welche gegenwärtig auf dem Continente fast überall zur Verbesserung der einheimischen Rassen benützt werden. Ein hierher gehöriger Schlag, das düsselthaler Schwein, wird in Rheinpreußen, namentlich bei Düsselthal, in Baden und Würtemberg gezogen.

Bei der Auswahl einer Rasse sehe man mehr darauf, ob die Tiere leicht zu mästen sind, als auf Größe und Länge des Körpers. Indes richtet sich die Wahl vorzüglich nach der Art der Winterfütterung und der Weide. Je besser und der Natur des Schweines angemessener beide sind, desto größere Rassen können gewählt werden. Bei den Zuchttieren sieht man vor allem darauf, daß sie von einer fruchtbaren und gutartigen Rasse abstammen.

Gut gehaltene Schweine können schon im Alter von 10 bis 12 Monaten zur Fortzucht verwendet werden. Das Mutterschwein ist zwischen 16 und 17 Wochen oder 115 Tage trächtig und kann daher jedes Jahr zweimal werfen, einmal im Herbste, das andere Mal im Frühling. Man läßt die Paarung gewöhnlich im Oktober oder im März geschehen, damit die Ferkel in einer Zeit geworfen werden, in der die Kälte noch nicht begonnen hat oder doch bald aufhört. Besonders in der letzten Zeit der Trächtigkeit wird dem Mutterschweine reichliche angemessene Nahrung gegeben, ihm ein geräumiger Stall angewiesen und für ruhige Haltung gesorgt; heiße Fütterung oder Mangel an Nahrung, starkes Treiben und Jagen auf der Weide, sowie nasses Lager sind ihm sehr nachteilig. Nach dem Wurf gibt man dem Mutterschweine leicht verdauliches Futter von Mehl oder Schrot mit Milch.

Während der Säugezeit, welche 5 bis 6 Wochen dauert, muß das Mutterschwein eine kräftige Nahrung erhalten. Die Ferkel werden nach 4 Wochen allmählich an süße Kuhmilch mit Wasser verdünnt, an Molken, an Mehltränke, gekochte Kartoffeln 2c. gewöhnt. Die nicht zur Zucht bestimmten Schweine werden bei guter Witterung in der dritten oder vierten Woche verschnitten und dann, etwa 14 Tage nachdem sie geheilt sind, von der Mutter entfernt. Den jungen Schweinen verschafft man immer ein reinliches und im Winter ein warmes Lager; auch lasse man sie öfter einige Zeit im Freien herumlaufen.

Im Sommer und Herbst finden die Schweine ihre Nahrung größtenteils auf der Weide, und nur, wenn diese nicht zureichend ist, wird ihnen eine Zuthat von Grünfutter, gekochtem Wurzelwerk, Kleien, Abfällen aus der Haushaltung 2c. gereicht. Am besten ernähren sich die Schweine in Buchen- und Eichenwäldern; aber auch auf der Stoppelweide finden sie ihre Nahrung an dem Grase, den Mäusen, Würmern, den zurückgebliebenen Körnern und Knollen 2c.; denn sie finden auf der Weide eine Menge Nahrungsstoffe, die andere Tiere nicht finden oder verschmähen. Auf der Weide muß Sorge getragen werden, daß im Sommer die Schweine nicht zu sehr der Hitze ausgesetzt bleiben, sondern daß sie die Zeit während der größten Hitze des Tages im Schatten zubringen; daß sie mehrmal am Tage gutes und reines, nicht zu kaltes Wasser erhalten. Für die Zuchtschweine ist die Weide durchaus Bedürfnis, und von ihr hängt wesentlich die Haltung derselben und ihre wohlfeile Ernährung ab. Im Winter machen Wurzelgewächse, Kleien, Körnerschrot, Branntweinschlempe, Abfälle aus der Haushaltung, Milch, Eicheln 2c. die Hauptstoffe der Ernährung aus. Da die Schweine alle Nahrung rasch zu sich nehmen, so muß diese auch so zubereitet sein, daß sie ihnen verdaulich werde. Sie lieben es, wenn sie ihnen mit Wasser verdünnt und lauwarm gereicht wird. Zu kalt soll man ihnen das Futter nicht reichen. Am gewöhnlichsten wird den Schweinen das Futter in 3 Mahlzeiten vorgelegt. Man rechnet als Tagesration für 100 Pfund Gewicht bei Mastschweinen 3 Pfund Trockensubstanz im Futter, mit einem Verhältnisse der stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien Nährstoffen wie 1 : 5; bei Zuchtsäuen 2 Pfund Trockensubstanz mit einem Nährstoffverhältnisse wie 1 : 8.

Zum guten Gedeihen ist bei dem Schweine aufmerk-

same Pflege erforderlich; denn von ihr hängt der Erfolg der Schweinehaltung ab. Genaues Einhalten der Futterzeit ist darum wichtig. Für Reinhaltung der Haut der Tiere, nicht weniger für Reinhaltung des Futtertrogs muß gesorgt werden. Das Lager soll trocken, also der Stall immer mit trocknem Stroh versehen sein. Darum ist eine zweckmäßige Einrichtung desselben zum Gedeihen des Schweines sehr wichtig.

Das Schwein ist verschiedenen Krankheiten unterworfen; dergleichen sind der Milzbrand, die Bräune oder Kehlsucht, der Durchfall, die Finnen und die Trichinenkrankheit, welche durch den Genuß rohen Schweinefleisches und sogar rohen Schinkens auch auf den Menschen übertragen werden kann. Die Trichinen sind so dünn und klein, daß sie selbst bei dem Hacken, Schneiden und Kauen des Fleisches unversehrt bleiben können; so gelangen sie in den menschlichen Magen und die Gedärme, welche sie durchbohren, um sich in den Muskeln des Fleisches festzusetzen, wo sie sich einkapseln und die sehr schmerzhafte Krankheit, Trichinose, verursachen, welche öfters einen tötlichen Ausgang nimmt. Um das Publikum sicher zu stellen, ist Untersuchung verdächtigen Schweinefleisches, namentlich des im Handel vorkommenden amerikanischen, unter dem Mikroskope notwendig. Die meisten Krankheiten des Schweines können durch regelmäßige Wartung, Reinlichkeit, gesundes Futter und gehörige Vorsicht auf dem Weidegang vermieden und abgewendet werden.

Das Schwein bildet sich sehr schnell aus, und der rasche Umsatz, der dadurch hervorgebracht wird, trägt dazu bei, die Schweinezucht da, wo die Verhältnisse günstig sind, sehr einträglich zu machen. Zu diesen Verhältnissen gehört namentlich ein angemessener Weidegang (am besten in Eich- und Buchwald); außerdem wird der Nutzen der Schweinehaltung durch den Wert der Futtermittel bestimmt, welche dem Schweine gereicht werden.

Man hält die Schweine um entweder aus der Nachzucht oder aus der Mastung Nutzen zu ziehen. Der Gewinn aus der Nachzucht hängt vorzüglich von der Gelegenheit ab, die Ferkel oder Läufer sicher und vorteilhaft absetzen zu können; dagegen richtet sich der Betrieb der Mastung vorzüglich nach dem Absatze der gemästeten Schweine. Am gewöhnlichsten und zweckmäßigsten wird mit der Nachzucht zugleich auch die Mastung verbunden, sei es für den eigenen Bedarf des Landmannes, oder im Großen auf den Verkauf. In den meisten Fällen wird es für den Landmann rätlich

bleiben, die Haltung der Schweine bei bloßer Stallfütterung mehr im kleinen zu betreiben und in seiner Wirtschaft nur so viele Schweine zu halten, als von den Abfällen aus der Wirtschaft genährt werden können.

Der Ertrag der Mastung besteht in dem Werte des Zuwachses an Fleisch und Fett während der Dauer der Mastung. Unter allen Haustieren nimmt das Schwein nach Verhältnis der Nahrung, die ihm gegeben wird, in Fleisch und Fett am stärksten zu. Damit die Mastung schnell vor sich gehe, ist den Tieren besonders Ruhe notwendig. Indes lehrt die Erfahrung, daß die Gewichtszunahme von einer bestimmten Futtermenge um so größer ist, je jünger die Tiere sind, und um so geringer, je älter sie sind. Dagegen setzen ausgewachsene Mastschweine mehr Speck an, während die jüngern ein zärteres und besseres Fleisch liefern.

VI. Die Ziegenzucht.

Die Ziege stimmt in mehreren Stücken mit dem Schafe überein, hat ganz denselben Zahnbau und gehört ebenfalls zu den Wiederkäuern. Die Jungen heißen Zicklein oder Kitzchen. Die Ziege hat als Melkvieh für die unbemittelte Volksklasse großen Wert, indem der ärmere Mann, welcher keine Kuh ernähren kann, leicht noch eine oder zwei Ziegen zu erhalten im stande ist. Kein Haustier gibt im Verhältnisse zu den angewandten Kosten so großen Nutzen als die Ziege; von der nämlichen Menge Futters erhält man bei der Haltung von Ziegen durchschnittlich doppelt so viel Milch, als von Kühen. Auch das Fleisch der Zickelchen ist eine beliebte Speise. Hingegen fällt jede andere Art von Nutzung weg. Am angemessensten für eine ausgebreitete Ziegenzucht sind die höchsten und felsigsten Teile der Alpen. In allen übrigen Fällen jedoch richten die Ziegen bei freier Weide mehr Schaden an, als sie wert sind, daher diese Art ven Ziegenzucht so sehr als möglich beschränkt werden muß. Dagegen auf eingeschlossenen Weiden oder in einfachen, mit eingefriedigten Vorplätzen verbundenen Ställen kann Ziegenzucht in unschädliche Verbindung mit Landbau und Forstwirtschaft gebracht werden.

Die Ziegen fressen am liebsten Laub, namentlich auch Rebenlaub, das ihnen im Winter getrocknet gegeben wird; außerdem erhalten sie bei der Stallfütterung, die auch im Sommer stattfinden kann, Gemüseblätter, Rüben, abgekochte

Kartoffeln, Heu, Weintrestern, Spülicht aus der Küche u. dgl. Über den Weidegang sind bereits Vorschriften gegeben. Sie gehen manchmal plötzlich zu grunde, und um dies zu verhüten, schreibt man häufigen Wechsel des Futters vor. Der unangenehme Geruch und Geschmack, welchen die Milch häufig besitzt, soll teils durch sorgfältigere Verpflegung, teils durch Zusatz von Salz unter das Futter, derselben benommen werden. Hingegen ist die Milch sehr nahrhaft und heilsam für Brustleidende. Man macht auch einen guten Käse daraus.

VII. Geflügelzucht im allgemeinen, Hühnerzucht.

Die Zucht des Federviehs oder die Geflügelzucht ist ein Zweig der Vieh- und Tierzucht, welcher ganz allgemein mit der Landwirtschaft vereinigt, nur nicht immer sorgfältig und rationell genug betrieben wird. Manche fast wertlosen Abfälle, wie geringe Körnersorten und selbst Unkrautsamen, kann der Landwirt mit Vorteil in der Geflügelzucht verwenden, zum Teil sucht sich das Hausgeflügel auch seine Nahrung im Freien, und der Gewinn, welchen eine richtig geleitete Federviehzucht bringt, ist nicht gering anzuschlagen. In Fleisch, Eiern, Fett und Federn liefern die Hausvögel eine Menge nützlicher, ja, wie die Eier, geradezu unentbehrlicher Stoffe, welche, ebenso wie die Tiere im lebenden oder geschlachteten Zustande, den beständigen Gegenstand eines gewinnreichen Handels bilden. Eine Menge in den letzten Jahren entstandener Vereine hat sich die Förderung der Geflügelzucht zur Aufgabe gemacht, und in Gegenden, wo man früher diesen Zweig der Tierzucht vernachlässigte, wie in der Pfalz, ist großenteils dank den Geflügelzuchtvereinen eine wesentliche Änderung zum Besseren eingetreten.

Welche gehaltvollen Nahrungsmittel uns das Hausgeflügel in Fleisch und Eiern liefert, möge nachstehende tabellarische Übersicht nach G. Krafft beweisen, deren Zahlen mit den vorangestellten von Ochsen- und Kalbfleisch zu vergleichen sind.

	% Trockensubstanz.	Rohprotein.	Stickstofffreie Extractstoffe.	Fett.
Ochsenfleisch	25,0	18,0	2,5	3,5
Kalbfleisch	22,0	15,3	4,4	1,3
Entenfleisch	28,2	20,4	4,5	2,3
Taubenfleisch	24,0	18,5	3,5	1,0
Hühnerfleisch	22,7	17,5	2,8	1,4
Hühnerei	25,3	13,1	0,5	10,4

Der Geflügelmist, besonders Hühner- und Taubenmist, wurde bereits in dem Abschnitte von der Düngung als ein sehr kräftiger und schnell wirkender angeführt. Ein Huhn liefert jährlich im Durchschnitte 6 Kilogramm Exkremente (27,1 % Trockensubstanz, wovon 10,9 % Asche) und eine Taube 3 Kilogr. (76 % Trockensubstanz, wovon 31,7 % Asche mit 14,07 % Phosphorsäure).

Das Haushuhn stammt wohl von dem in Ostindien einheimischen, ihm allerdings ganz ähnlichen Bankivahuhn und hat sich im gezähmten Zustande zu einer großen Menge von Rassen entwickelt. Es hat einen kurzen, starken, vorn abgerundeten Schnabel mit kuppenförmigem, über den Unterschnabel übergreifenden Oberkiefer. Unten an der Kehle befinden sich zwei gewöhnlich rote Fleischläppchen, die Kehllappen oder Glocken. Die Füße sind Scharrfüße, d. h. sie haben 3 Zehen nach vorn und eine nach hinten, mit stumpfen Krallen, die Vorderzehen sind am Grunde durch eine Haut, die Spannhaut, verbunden, die Hinterzehe sitzt so hoch, daß sie beim Gehen kaum den Boden berührt.

Durchaus nicht zu verachten sind unsere gewöhnlichen Land- oder Bauernhühner. Sie haben den Vorzug, an das Klima gewöhnt zu sein, und sind hiebei sehr gute Eierlegerinnen, denn sie legen im Jahre 120—170 Eier. Hingegen ist die Zahl der Eier, welche sie ausbrüten, weniger groß, als bei einigen anderen Rassen, und im großen ist ihre Zucht daher nicht so empfehlenswert. Von den Rassen haben sich bisher am meisten eingebürgert:

1. Das Cochinchinahuhn aus dem gleichnamigen Lande in Hinterindien, doppelt so groß, als die Landrasse, und mit bis an die Zehen befiederten Füßen. Farbe gelb,

weiß, seltner schwarz oder rebhuhnfarbig (gesperbert). Die gleichfalls großen Eier haben eine rötlichgelbe Schale, und legt die Henne in der Woche 5—6 Eier, im Jahre bis 260. Die Cochin sind Brüterinnen ersten Ranges, führen jedoch ihre Küchlein nur 4—6 Wochen, wonach sie wieder anfangen zu legen.

2. Das Brahmaputrahuhn, nach einem ostindischen Flusse so genannt, ist eben so groß, sogar noch größer, und gleichfalls bis auf die Zehen befiedert, zeichnet sich aber besonders durch den dreifachen Kamm aus. Man sieht bei uns mehr dunkle, als helle Farbenschläge. Dabei ist der Kopf gewöhnlich silberweiß und der Schweif grünlichschwarz mit metallischem Schiller. Die Brahma sind sehr ausdauernd gegen Witterungsverhältnisse und die Hennen sehr fruchtbar, indem sie 200—220, ja 250 Eier legen.

3. Der Spanier ist weniger stark und am ganzen Körper glänzend schwarz gefärbt mit weißen Backen und Kehllappen (Glocken), unbefiederten Füßen und einem außerordentlich großen Kamme. Die Henne legt im Jahre bis zu 220 große Eier, brütet aber selten. Die Haltung dieser Hühner erinnert an Schiller's „Stolz lieb' ich den Spanier."

4. Der Italiener, von verschiedener Farbe, braun, weiß oder gesprenkelt; mit sehr großem, öfters zweifachen Kamme und mit gelben Füßen, die sich jedoch im spätern Alter ins Grünliche verfärben. Die Hennen sind noch sehr gute Eierlegerinnen, welche 160—180 Stück legen, aber wie die vorigen, schlechte Brüterinnen. Sie setzen selbst im Winter mit dem Legen nicht aus, und ihre Eier sind $^1/_3$—$^2/_3$ größer, als die Eier des Landhuhnes, so daß sie immer mehr empfohlen werden.

5. Das Strupphuhn, dessen zurückgebogene Federn ihm ein struppiges Ansehen verleihen, und

6. Das Stutzhuhn, Klut- oder Klumphuhn, auch Schotten genannt, welchem der Schweif und auch am Skelet ein Schwanzwirbel fehlt (daher wahrscheinlich eine eigene Art), werden zwar beide nicht selten gehalten, besitzen aber keine große wirtschaftliche Bedeutung.

Man gibt den Hühnern einen trockenen und ziemlich warmen Stall, den Hühnerstall, welcher rein gehalten werden muß, und zu dem, wenn er hoch gelegen ist, die wegen ihrer Steilheit bekannte Hühnersteige (Hühnertreppe) hinaufführt. Während der warmen Jahreszeit und auch

später, so lang es einigermaßen angeht, läßt man sie ins Freie laufen, wo sie im Hof und auf dem Misthaufen, in Wiesen, Gärten und auf Feldern ihre Nahrung, als Körner, Gras, Würmer, Maikäfer, Ameisen u. s. w., zum Teile selbst suchen. Man muß sie aber doch auch füttern, wozu man eine Menge Küchen- und Schlachtabfälle verwenden kann, und außerdem Gerste, Hafer, Hirse, Mais, Buchweizen, Kleie, Kartoffeln, Salat, Eichelmehl u. a. Außer dem Futter muß auch immer für frisches, reines Wasser gesorgt sein; wenn die Hühner keines in der Nähe finden können, muß man ihnen solches hinstellen und zwar in eigenen Trinkgefäßen, damit sie ihr Gefieder nicht naß machen. Man darf auch nicht versäumen, für die Hennen zerstoßene Eischalen oder zerdrückten Mauerkalk auszulegen, weil sie Kalk zur Bildung der Eischale bedürfen und sonst gern auf das Eierfressen verfallen.

Sehr zweckmäßig ist die Herstellung eines trockenen, mit Sand bestreuten Platzes im Hofe, damit sich die Hühner von mancherlei es belästigendem Ungeziefer säubern können; denn sie baden sich nicht im Wasser, sondern im Sande. Auch empfiehlt es sich, niedrig zu haltendes Gebüsch anzulegen, dessen Schatten die Hühner in der heißesten Zeit gerne aufsuchen.

Der Hauptzweck der Hühnerzucht ist die Gewinnung der Eier, dann die Fleischproduktion und der Verkauf von Zuchthühnern. Nach dem verschiedenen Zwecke bemißt sich die Auswahl der Rassen, welche man zu halten hat. Auf einen Hahn rechnet man 12—20 Hennen. Das kräftigste Alter für Hähne wie Hennen ist das zweite und dritte Lebensjahr, in welchem auch die Hennen am meisten Eier legen; die letzteren können noch bis zu einem Alter von 5—6 Jahren mit Vorteil benützt werden, alsdann verringert sich ihre Leistungsfähigkeit immer mehr. Eine Henne, die im Jahre 90—100 Eier legt, gilt schon als eine gute Leghenne, wir haben aber gesehen, daß die ersten vier der oben aufgezählten Rassen noch viel mehr legen. Die Henne legt das ganze Jahr hindurch Eier, doch gewöhnlich mit Ausnahme der Monate November und Dezember als der Zeit des Federwechsels oder der Mauserzeit, sowie der jedesmaligen Brütezeit; aber sie brütet nicht alle Eier, die sie gelegt hat, aus, sondern bloß von Zeit zu Zeit bezeigt sie Brütlust, wird brütig, was man aus besondern Merkmalen erkennt. Man legt ihr alsdann 12 bis höchstens 18 Eier unter, mehr kann

sie nicht bedecken. Sie brütet 21 Tage lang sehr sorgfältig und muß währenddem reichlich mit Futter und Wasser versorgt werden. Am 21. Tage schlüpft aus dem Eie das Hühnchen, Küchlein oder Küken, welches die Eischale ohne Beihülfe der Henne selbst aufpickt. Nach dem Brüten und Aufziehen der Küchlein fängt sie von neuem an, Eier zu legen; je älter aber die Hennen werden, desto länger führen sie ihre Küchlein, und desto größere Pausen machen sie im Eierlegen. Die Henne legt auch Eier, wenn sie nicht vom Hahne befruchtet oder getreten wird; solche Eier geben natürlich keine Hühnchen, sind aber als Nahrungsmittel und zu sonstigen Zwecken so gut wie die andern. Bei den befruchteten Eiern gewahrt man auf dem Dotter ein helles, weißes Körperchen, den Hahnentritt, aus welchem das Küchlein entsteht.

Die Eier welche man zum Brüten unterlegt, nimmt man von einer getretenen, mindestens zweijährigen Henne, und sie dürfen nicht älter als 3 Wochen sein, denn länger behält der Keim des Küchleins nicht seine Lebensfähigkeit. Wenn man sie gegen das Licht hält, müssen sie sich durchscheinend zeigen; man kann dies entweder in der hohlen Hand oder mit einem Eiprüfer untersuchen. Es empfiehlt sich, der Bruthenne oder Glucke ein eignes Nest zu geben in Gestalt eines viereckigen, mit Stroh oder Heu ausgelegten Holzkastens, oder noch besser und reinlicher nimmt man ein rundliches Drahtgeflecht. Ältere Hennen sind zum Brütgeschäfte besser als jüngere, welche die Küchlein nicht länger als 3—4 Wochen führen — das gerade Gegenteil von zu alten.

Ausgezeichnete Brüterinnen sind auch die Truthennen, welche wie angemauert auf den Eiern sitzen und bei der für ihre eigenen Eier etwas längeren Brütezeit, zwei, sogar drei Bruten Hühner nacheinander auszubringen im stande sind.

Da, wie wir gesehen haben, keine Henne alle von ihr gelegten Eier ausbrütet, so fehlt es öfters an Brüterinnen, und dieser Umstand hat zum Ausbrüten der Eier vermittelst künstlicher Wärme geführt, wie es schon lange in Egypten gebräuchlich war und seit Jahren bei uns mit Brutmaschinen, Incubatoren oder künstlichen Glucken geschieht. Die der Natur abgelauschte Temperatur, welche dazu erfordert wird und deren ununterbrochene Erhaltung einige Schwierigkeit verursacht, ist 40° C. In der jüngsten Zeit sind auch elektrische Glucken in Vorschlag gebracht worden, bei denen die nötige Wärme durch Elektrizität erzeugt wird.

In den ersten 24 Stunden nach dem Ausschlüpfen besitzen die Küchlein von dem im Innern des Eies durch sie aufgesogenen Dotter noch Kraft genug, um keine Nahrung zu bedürfen; nach einem Tage aber fangen sie an, vorgestreutes Futter aufzupicken, wozu man fein gehackte Eier, gemischt mit Brosamen von Brot und gestampfter Hirse verwendet. Bei gutem Wetter läßt man die Küchlein dann mit der Glucke ins Freie, wo sie bald unter Anleitung der Glucke, wie der Mutter Natur, ihre Nahrung suchen.

Bei der Mästung der Hühner ist es gebräuchlich, die Hähne vorher zu verschneiden oder zu Kapaunen zu machen, weil das Fleisch dadurch zärter und fetter wird. Gewöhnlich schneidet man ihnen auch noch Kamm und Kehlläppchen ab. Den Kapaunen entsprechen die Poularden, welche aber keine verschnittenen Hennen sind, sondern vielmehr junge, die noch keine Eier gelegt haben. Bei der Mästung muß, wie bei anderen Tieren, mit dem Futter möglichst gewechselt werden; Welschkorn ist eines der besten Mastfutter. Um den Fettansatz zu befördern, muß man die Hühner der meisten Rassen eine Zeit lang einzeln einsperren, und zwar im Dunkeln, doch nicht gleich im Anfang, wodurch erfahrungsgemäß die Mast gerade im Gegenteil wieder verzögert würde. Man füttere sie daher zuerst ohne Absperrung mit gestoßenen Kartoffeln, Kleie, Buchweizen u. dgl., und sperre sie nur die letzten vierzehn Tage ein. Die Mastzeit kann bis zu 6 Wochen dauern, und haben die Hühner dabei mehr als gewöhnlich Trinkwasser notwendig.

Das Stopfen der Hühner ist vorzüglich ein französischer Gebrauch, um nicht zu sagen Mißbrauch. Es wird entweder aus freier Hand oder sogar mit Stopfmaschinen vorgenommen. Ein gutes Stopffutter sind Nudeln aus einem Gemisch von Gersten-, Hafer- und Buchweizenmehl zu gleichen Teilen, was mit Milch angeknetet worden ist. Die bekannteste Stopfmaschine ist die von D. Martin in Paris. Sie besteht aus einem drehbaren, zweistöckigen Gestell mit einer Menge von Einzelställen, bei dessen Drehung eine Person den vorbeipassierenden Hühnern das Futter mit einer Kompressionspumpe in das Maul stopft!

Wenn man verschiedene Rassen von Hühnern hält, so muß man zur Reinhaltung der Rasse das Hühnerhaus gehörig abtrennen durch Gitter von Draht u. a.

Die Hühner sind mancherlei Krankheiten unterworfen, welche sich in der Regel durch Verfärbung des Kammes

kenntlich machen. Ursachen davon sind mangelhaftes und schlechtes Futter, ungesundes Trinkwasser, Verkältung u. dgl. Die wichtigsten Krankheiten sind: Der Pips (eine Verhärtung der Zunge), Gicht, Darre, Ruhr, Katarrh und Entzündung der Luftröhre, Augenkrankheiten, das Auftreten von verschiedenen Milben, darunter Fußräudemilbe, welche die genannte Krankheit veranlaßt, und von Eingeweidewürmern in der Luftröhre ꝛc. Man steht in vielen Fällen diesen Übeln ratlos gegenüber, jedoch hat auch hierin die Tierheilkunde erhebliche Fortschritte gemacht.

VIII. Taubenzucht, Gänse- und Entenzucht.

Die Taubenzucht ist im ganzen mehr Liebhaberei, als gewinnbringend; doch nützen die Tauben durch das wohlschmeckende Fleisch, namentlich von den Jungen, und ihren kräftigen, hitzigen Dünger. An das Huhn schließt sich die Taube in dem Stücke an, daß dieselbe eine große Zahl ausgeprägter Rassen bildet.

Die Gänsezucht hat hingegen wieder eine mehr praktische Seite; die Gans liefert ein sehr beliebtes und schmackhaftes Fleisch von bedeutendem Gewichte nebst Leber, Fett und Eiern, und dann die zarten Dunen oder Daunen zum Ausfüllen der Bettkissen. Die Hausgans stammt von der bei uns einheimischen Wild- oder Graugans, und es ist ein Typus, um welchen sich die wenigen Rassen nahe herumbewegen. Die wichtigsten davon sind die riesenhafte, jederzeit graue Toulouser Gans, welche ein Gewicht von 15 Kilogramm erreichen kann, und die pommer'sche Gans, welche für die norddeutsche Küche die Spickgänse und die noch berühmteren Gänsebrüste liefert. Die Gans ist fast ausschließlich Pflanzenfresserin, verlangt aber zu ihrem guten Gedeihen eine große Abwechslung von pflänzlichen Stoffen, als Getreidekörner und Hülsenfrüchte, Rüben und andere Wurzeln, Gemüse, Grünes, Wasserpflanzen u. a.; auch Biertrebern und allerlei Küchenabfälle, wie beim Huhn, lassen sich verwerten. Petersilie und Himbeeren sollen für sie giftig sein. Wasser, stehend oder fließend, ist ihnen als Schwimmvögeln unentbehrlich. Sie müssen gut gehütet werden, sonst thun sie auf Saatfeldern Schaden durch das sowohl, was sie fressen, als auch was sie zertrampeln.

Ein Gänserich, Ganser oder Gansert, Wusel, reicht für 8—10 Gänse aus, doch gibt man ihm gewöhnlich nicht mehr als 4—5 bei. Sie paaren sich in der kältesten Jahres-

zeit, im Dezember und Jänner. Drei bis vier Wochen danach fängt die Gans an, Eier zu legen; ähnlich wie das Huhn, legt sie mehr Eier, als sie ausbrüten kann, jedoch nicht mehr als 20—24, sie brütet nur 12—16 aus, wenn sie brütig geworden ist. Die Brütezeit dauert einen Monat, 27—32 Tage. Die Gans macht sich ein Nest für die Eier, und man läßt immer nur 1 Ei darin, bis man gewahrt, daß sie brütig ist. Den ausgekrochenen Jungen gibt man erst nach 24 Stunden Futter, und zwar ein Gemenge von gehackten harten Eiern, Brosamen, zerkleinerten Blättern der Brennessel oder der nach dem Vogel benannten Gänsedistel, Kleie, Mehl u. dgl. Nach kurzer Zeit bilden sich oder, wie man sagt, schieben die Flügelfedern, ein gefährlicher Zeitabschnitt, worüber manches Gänschen zu grunde geht. Die es glücklich überstanden haben, was nach 5—6 Tagen der Fall sein kann, läßt man mit der Alten auf grüne Weide hinausgehen. Nach 7—8 Wochen sind an die Stelle der ursprünglichen Flaumfedern die eigentlichen Deckfedern getreten, die junge Gans wird nun als erwachsen behandelt und mit den genannten Sämereien, Gras u. dgl. ernährt oder auf Stoppelfelder getrieben.

Im Alter von 1/2 bis zu 2 Jahren bilden die Gänse bereits eine schöne Einnahmsquelle für den Landwirt. Noch mehr als bei den Hühnern ist das widerwärtige Stopfen oder Nudeln, verbunden mit Einzeleinsperrung, gebräuchlich, wozu man wieder Welschkorn, dann Erbsen, Hafer, Buchweizen u. a. verwendet. Für dienlich hält man dabei, Stückchen Holzkohle in das Trinkwasser zu legen oder auch gestoßene Kohle unter das Futter zu mischen, wodurch die Verdauung beschleunigt zu werden scheint. Besonders ist das Stopfen der Gänse in der Gegend von Straßburg und dem angrenzenden Frankreich in der Mode, um die 1/2 bis 1 Kilogramm schweren Lebern für die berühmten Straßburger Gänseleberpasteten zu erzielen, welche seit dem Jahre 1871 wieder auf deutschem Boden verfertigt werden. Das Gesamtgewicht einer Mastgans kann nach 4—5 Wochen auf 7—11 Kilogramm steigen.

Eine nicht minder bedenkliche Sache, als das Stopfen, ist das Rupfen der Gänse bei lebendigem Leibe, um die Dunen zu gewinnen, was oft mit großer Unbarmherzigkeit selbst in rauher Jahreszeit und bis zum Blutigwerden der Vögel geschieht, und zwar dreimal im Jahre, anfangs Mai, im Juli und September, wo es manchmal schon recht kühl ist oder

doch wird, bis die Federn wieder nachwachsen. Eine geschlachtete Gans kann 35 Gramm Dunen und 140 Gramm sonstiger Federn, eine Rupfgans im Jahre an Flaum und Federn zusammen 400 Gramm liefern.

Die Entenzucht ist weniger wichtig, da sie nur Fleisch und Eier liefert. Gleich wie bei der Gans, tragen die Rassen keinen sehr ausgeprägten Charakter an sich. Gewöhnlich wird bei uns die von der Stockente oder der gemeinen Wildente stammende deutsche Hausente gehalten, außerdem sieht man die französische Rouenente, die englische Aylesburyente u. a. Das Männchen heißt Enterich oder Erpel. Das Weibchen ist eine schlechte Brüterin, es verläßt immer von Zeit zu Zeit das Nest, geht sogar auf das Wasser und hat den Instinkt verloren, welcher ihre Stammmutter, die Wildente, lehrt, die Eier während ihrer Abwesenheit mit ausgerauften Dunen zu bedecken. Man läßt daher gewöhnlich die Enteneier durch Haushennen ausbrüten, welchen man 12—15 Eier, oder durch die besten Brüterinnen, Truthennen, denen man 22 Stück unterlegen kann. Wenn man eine Ente selbst zum Brüten zu bringen vermag, so gibt man dieser nur 18 Eier. Sie fängt im März an, zu legen, und legt alsdann, wenn sie auch wirklich brüten will, 15—20 Eier; unterdrückt man aber das Brüten, bis zu 60 Stück. Die Dauer der Brütezeit ist wie bei der Gans. Die jungen Entchen erhalten, wieder erst nach 21 Stunden, das nämliche Futter, wie Küchlein. Übrigens sind die Enten Allesfresser, für welche tierische Nahrung, als Laich und kleine Fische, Frösche, Schnecken, Muscheln, neben Wasser- und anderen Pflanzen, ein Bedürfnis bildet, und 14 Tage nach der Geburt können sie sich bereits in der Art auf dem Wasser nähren. Auch die Enten werden gemästet in derselben Weise, wie die Gänse, doch sind 14 Tage bis drei Wochen dazu hinreichend.

Die Zucht der Truthühner und Perlhühner hat für den Landwirt keine große Bedeutung, die Pfauenzucht ist reine Luxussache, gewährt aber einen sehr schönen Anblick.

IX. Bienenzucht.

Die Bienen, welche zu den Hautflüglern oder Immen gehören, leben gesellig; eine solche Gesellschaft heißt ein Bienenvolk, Stamm, Stock oder Schwarm, und man unterscheidet in einem Schwarme dreierlei Bienen: a. Die Arbeitsbienen, in einem kräftigen Stock 7 bis 8000, in einem sehr

volkreichen aber auch 15 bis 20,000 und mehr, beschäftigen sich mit der Einsammlung und Bereitung der Nahrung; sie bauen Zellen, pflegen und füttern die Brut, sorgen für Reinlichkeit der Wohnung, bereiten Honig und Wachs ꝛc. Sie sind die kleinsten Bienen und geschlechtslos, d. h. unentwickelte Weibchen; ihre Beine sind schwarz, ihre Flügel groß, ihr Körper behaart; sie haben an den Hinterbeinen das sogenannte Körbchen (eine längliche Vertiefung am Schienbeine) zum Eintragen des Blumenstaubes, an denselben Beinen die Bürste (feine Haare am ersten Fußgliede), und sind alle mit einem in eine gerade Scheide eingeschlossenen Wehrstachel versehen, welcher, wenn die Biene plötzlich verjagt wird, leicht in der Wunde stecken bleibt, und dessen Verlust den Tod nach sich zieht. b. Die Königin (der Weisel, das Weibchen) ist die größte Biene in dem Schwarm; ihr Kopf ist klein, der Hinterleib lang und spitz, der Rücken dunkelbraun, glänzend ins Goldgelbe; die Flügel sind kurz, die Füße lang und etwas gelb; sie hat einen langen Wehrstachel in einer krummen Scheide, 2 Eierstöcke und über dem Stachel den Legekanal, aber weder Körbchen, noch Bürste an den Füßen. Sie allein legt die Eier. c. Die Drohnen oder Männchen sind kurz, viel dicker und stärker als die Königin, haben einen starken, runden Kopf und die längsten Flügel, weder Stachel, noch Körbchen, noch Bürste, noch sonstige Werkzeuge zum Einsammeln von Wachs und Honig; sie fliegen nur in den wärmeren Tageszeiten aus und sumsen beim Ausfliegen stark. Ein Stock hat 1000 bis 1500 Drohnen, oder etwa den 6. bis 12. Teil des Schwarmes.

In einer solchen Bienenfamilie lehrt der mächtige Naturtrieb der Selbsterhaltung jedes einzelne Tierchen, was es thun müsse zur Erhaltung und zum Fortbestande der Familie. Sobald daher die Bienen eine Wohnung bezogen haben, oder wenn im Frühjahre die Witterung zum Ausfluge günstig wird, beginnen die Arbeitsbienen ihr Geschäft. Sie sammeln von den Knospen der Bäume das Harz, mit welchem sie alle Ritzen und Fugen verkleben, um Nässe, Luft und Licht abzuhalten. Alsdann bauen sie die Zellen. Das Wachs dazu erzeugen die Bienen selbst in ihrem Magen aus Blumenstaub und Honig, und schwitzen es in feinen, fünfeckigen Blättchen von der Größe einer Linie zwischen den Ringen ihres Hinterleibes unten am Bauche aus, wozu eine Temperatur der äußern Luft von 6 Grad C. erforderlich ist, während dann die Wärme im Stocke auf 19 Grad steigt.

Die Zellen sind teils zur Aufbewahrung des Honigs, teils für die junge Brut bestimmt. Jene sind nicht so wagrecht neben einander, als die Brutzellen, sondern mit ihrer Öffnung etwas in die Höhe steigend und auch tiefer, und werden mit einem Deckel verschlossen, wenn sie mit Honig gefüllt sind. Die Zellen für die Brut der Arbeitsbienen sind die kleinsten, 2 bis 3 Centimeter tief, 5 bis 6 Millimeter im Querdurchmesser und sechsseitig. Die Drohnenzellen sind ebenso gestaltet, aber nach allen Dimensionen größer und stehen oben oder an den Seiten der Tafeln. Die Mutter- oder Weiselzellen stehen gewöhnlich am Rande der Waben, 6 bis 10, sehr groß, gleich einer großen Eichel, senkrecht mit der Öffnung abwärts, während alle andern wagrecht liegen, sind inwendig rund, glatt und weiter, und haben dicke Wände.

Die Zellen sind in großer Anzahl aneinander gebaut und bilden die schon genannten Waben (Wachstafeln, Rosen). Enthalten die Zellen Honig, so heißen sie ausdrücklich Honigtafeln; enthalten sie Eier oder Bienenmaden, Bruttafeln. Dieselben haben zwei gleiche, mit Zellen versehene Seiten, sind gleichlaufend und so weit von einander entfernt, daß immer 2 Bienen zwischen ihnen Raum haben; auch sind in den Waben noch kleinere Quergänge, um schneller von einer Tafel zur andern zu kommen.

Die Arbeitsbienen bereiten den Honig. Dazu dient ihnen einigermaßen der sogenannte Honigtau auf den Blättern der Bäume, welcher teils aus den süßen Exkrementen der Blattläuse, teils aus einem durch die Stiche dieser Insekten oder von selbst ausfließenden Safte besteht; vor allem aber der Honigsaft der Blüten. Die Umwandlung dieser süßen Säfte in Honig geschieht im Honigmagen der Biene. Der Honig selbst dient den Bienen entweder sogleich zur Nahrung, oder wird in Zellen aufbewahrt für den Winter.

Die Königin oder Mutterbiene sorgt einzig für Vermehrung. Das Absetzen der Eier ist bedingt durch die Menge der vorhandenen Nahrung, durch die Temperatur der Luft und durch die Beschaffenheit der Königin. Bei volkreichen Stöcken und gelinder Witterung beginnt sie das Legegeschäft schon im Januar, bei schwächern dagegen erst im April; dasselbe hat im Mai, Juni und Juli seinen Höhepunkt erreicht, indem sie oft in einem Tag 2000 bis gegen 3000 Eier legt. Von September bis Januar legt die Königin keine Eier. In einem Jahre kann eine Königin 40 bis 70,000

Eier legen. Zuerst legt sie die Eier zu den Arbeitsbienen und Königinnen in die dazu bestimmten und zubereiteten Zellen; dieselben sind befruchtet. Sodann legt sie die Eier, aus welchen die Drohnen entstehen, in die Drohnenzellen; dieselben sind unbefruchtet und etwas größer als die andern. Die Befruchtung findet wohl am häufigsten im Juni und Juli statt, wo die junge Königin an warmen Nachmittagen mit den Drohnen auf 2 bis 20 Minuten ausfliegt; allein in günstigen Jahrgängen findet man oft schon viel früher befruchtete junge Königinnen, die erst im selben Jahre erbrütet worden sind.

Nach 4 Tagen kommen aus den Eiern die Maden hervor, welche von den Arbeitsbienen mit einem eigens dazu bereiteten Futterbrei aus Honig und Wachsmehl ernährt werden. Die Made ist in 7 bis 8 Tagen ausgewachsen; sie wird dann von den Bienen nochmals mit Futterbrei versehen, worauf ihre Zelle mit einem Deckel aus Wachs geschlossen wird. In diesem Zustande bleibt sie 12 bis 14 Tage, bis sie am einundzwanzigsten oder zweiundzwanzigsten Tage nach ihrem Auskriechen aus dem Ei als Biene zum Vorschein kommt, indem sie den Deckel durchbricht. Eine Königin wird schon in 16, eine Arbeitsbiene in 21 oder 22 und eine Drohne erst in 26 Tagen ausgebildet. Der für die Larven bereitete Futterbrei ist für die Maden der Königinnen eigens bereitet, viel besser und schmackhafter und wird denselben im reichsten Maße gegeben; den geringsten Futterbrei erhalten die Maden der Arbeitsbienen.

Außer der Schwärmzeit befindet sich in einem Stocke nur Eine Königin; zur Schwärmzeit aber werden mehrere erbrütet, dadurch wird das Schwärmen veranlaßt. Schwärmt der Stock nicht, so werden die vorhandenen Königinnen bis auf eine getödet. Stirbt die Königin, während die junge Brut im Stocke vorhanden ist, so erweitern die Arbeiter eine Arbeitsbienenzelle, worin ein Ei oder eine noch nicht entwickelte Made sich befindet, versehen dieselbe mit besserer Nahrung, und erbrüten sich auf diese Weise aus dem Ei einer Arbeitsbiene eine junge Königin. Geht aber die Königin zu einer Zeit verloren, in welcher keine taugliche Brut zur Erzeugung einer neuen Königin vorhanden ist, so wird der Stock weisellos, und der ganze Schwarm gerät in Unthätigkeit. Man erkennt diesen Zustand daran, wenn die Bienen den Mittag über nicht mehr vorspielen, d. h. stärker vor dem Flugloche hin- und herfliegen; wenn

sie zur Zeit der guten Honigtracht wenig und nur kleine Höschen, d. i. in den Körbchen anhängenden Blütenstaub, eintragen; wenn die Bienen mutlos und unthätig sind und der Flug abnimmt; wenn sie vor dem Flugloch nicht mehr präsentieren, d. h. mit gehobenem Hinterleib und mit dem Kopf gegen das Flugloch gerichtet, ein freudiges Gesumse machen; wenn sie ihre Toten oder sonstigen Unrat nicht mehr aus dem Stocke schaffen; wenn sie zur Zeit der Drohnenschlacht die Drohnen nicht töden. In diesem Falle muß man dem Stock eine neue Königin verschaffen, oder man muß ihn mit einem andern guten Stocke vereinigen.

Während der Weisellosigkeit kommt es zuweilen vor, daß einzelne Arbeitsbienen auch Eier legen. Da diese aber unbefruchtet sind, so entsteht aus ihnen nur eine Art Drohnen, und weil die Larven derselben größer sind als die Larven der Arbeitsbienen, die Eier aber in diesem Fall merkwürdiger Weise in Arbeitsbienenzellen gelegt zu werden pflegen, so steht bei ihnen der Deckel der Zelle bedeutend höher, die Arbeiter erhöhen ihn nämlich instinktmäßig; daher diese Brut Buckelbrut genannt wird.

Die Drohnen, welche man nur vom Mai bis Ende August in einem ordentlichen Stocke findet, haben die Bestimmung, die Königin bei den Befruchtungsausflügen zu befruchten. Sie tragen nie Nahrung ein, sondern leben von den Vorräten des Stockes. Darum werden sie auch, sobald die Honigtracht zu Ende geht und die Königin keine Eier mehr legt, von den Arbeitsbienen getödet, was unter dem Namen die Drohnenschlacht bekannt ist, und gewöhnlich im Juli und August geschieht, weil die Drohnen fernerhin ohne Zweck im Stocke wären. Ein Teil geht auch von selbst zu grunde.

Die Nahrung der Bienen besteht vorzüglich aus Honig, Blütenstaub (Blumenmehl, Wachsmehl, in der Sprache der Imker Bienenbrod) und Wasser. Am unentbehrlichsten ist ihnen der Honig; zwei Tage ihn entbehren, bringt ihnen den Tod. Was den Wasserbedarf angeht, so genügt ihnen in den Wintermonaten das Wasser, welches durch die Ausdünstung im Stocke erzeugt wird. Den Futterbrei für die Larven bereiten die Arbeitsbienen aus Blütenstaub, Honig und Wasser. Zu dem Ende tragen sie auch den Blütenstaub ein und stampfen ihn in Zellen, damit sie für die erste Brut im Frühjahre Nahrung bereiten können.

Die meisten Bienen sterben schon von der neunten bis

sechzehnten Woche. Das höchste Alter der Bienen ist 1 bis $1^1/_4$ Jahr; doch kann die Königin 3, 4 bis 5 Jahre alt werden. Die alten Bienen schrumpfen in der Mitte des Leibes ein, werden kleiner, bekommen graue Haare und aufgeschlitzte Flügel.

Die Bienen lieben Wärme, Windstille und Ruhe; eine zweckmäßige Lage des Bienenstandes ist darum zum Gedeihen der Stöcke wichtig. Eine Richtung des Standes nach Osten oder Südosten und Schutz gegen rauhe Nordwinde ist am besten; doch soll auch die Richtung nach Norden neuern Erfahrungen gemäß passend sein, da die Bienen hier Schatten haben, zu zeitiges Ausfliegen nicht schädlich wird, sie sich in der besten Tragzeit nicht zu sehr vorlegen, weniger zehren und den Raubbienen weniger ausgesetzt sind. Gegen Staub, Rauch und starke Erschütterungen, sowie gegen Regen und starke Sonnenstrahlen muß der Stand geschützt werden. Die Bienen dürfen an ihrem Ausfluge, den sie gewöhnlich gerade aus nehmen, durch hohe Mauern, Gebäude oder nahestehende hohe Bäume nicht gehindert sein; dagegen sind niedrige Bäume in der Nähe des Standes sehr gut, sie geben in der Mittagshitze Schatten und erleichtern das Einfangen der Schwärme. Wasser in der Nähe, doch nicht unmittelbar vor dem Stande, sowie hinreichende Nahrung in nicht zu weiter Ferne gehört gleichfalls zu den wesentlichen Bedingungen des Gedeihens der Bienen, da dasselbe ihnen nebst Honig und Blütenstaub zur Nahrung und zur Bereitung des Futterbreies für die Brut dient. Besonders liefern Tannenwaldungen, der Anbau von Reps, Buchweizen, Wicken, Linden, Akazien ꝛc., Weiden, Heidekraut, gute Wiesen, ausgedehnte Obstbaumzucht reichliche Nahrung. In Thälern gedeiht die Bienenzucht besser, als auf den Bergen.

Man unterscheidet bei der Bienenzucht die Korb- oder Schwarmstöcke, die Magazinsstöcke, die Lüftungsstöcke und die Wohnungen mit beweglichem Wabenbau. a. Die Korb- oder Schwarmbienenzucht besteht darin, daß man die bevölkertsten Stöcke im Laufe des Sommers durch Schwärme zu vermehren sucht. Als Wohnungen dienen entweder unteilbare Körbe von Stroh, oben mit einem Spundloche versehen, um einen Aufsatz anzubringen, auch hölzerne Kästen, oder Strohringe, die aufeinander gesetzt werden können, wie bei den Magazinsstöcken. Die zweckmäßigsten Bienenwohnungen bei dieser Manier sind die teilbaren Strohringe, weil man dadurch jedem Schwarm die

Wohnung nach seinem Bedürfnisse geben kann; denn die Bienen bauen mit mehr Fleiß, wenn sie eine kleine Wohnung auszubauen haben, als wenn ihnen ein zu großer Korb gegeben wird. In der Mitte eines jeden Korbes oder Ringes werden Kreuzhölzer angebracht, damit die Bienen die Waben daran befestigen können, und bei den Ringen befindet sich auf dem obersten ein Deckel.

Wenn im Frühjahr oder im Sommer ein Stock mit jungen Bienen, Brut und Honig so sehr angefüllt ist, daß fast kein Raum mehr bleibt und die Wärme im Stocke oft auf 38 bis 50 Grad steigt, so werden mehrere Königinnen erbrütet; worauf sich dann ein großer Teil der Arbeitsbienen von den übrigen absondert und zu einem neuen Schwarme vereinigt, der an einem schönen Tage mit einer oder mehreren Königinnen aus der bisherigen Wohnung auszieht und sich eine neue Wohnung sucht; und zwar zieht die alte Mutter mit einem Teile des Volkes aus, während meistens die erste junge Königin im Stocke bleibt und die andern Königinlarven tödet. Einen solchen Auszug nennt man das Schwärmen der Bienen. Die gewöhnlichste Schwärmezeit ist von Mitte Mai bis Ende Juni. Die frühern, sowie die spätern Schwärme taugen nicht viel und werden daher am zweckmäßigsten mit einem andern Schwarme vereinigt. Oft geschieht das Schwärmen schnell und ohne Vorzeichen; in der Regel aber wird es schon einige Tage vorher angezeigt. Wenn die Bienen im Stocke unruhig sind, sich stark, besonders in einem sogenannten Bart vor das Flugloch legen; wenn die Drohnen schon vormittags erscheinen; wenn die vom Felde kommenden Bienen mit ihren Höschen nicht mehr in den Korb gehen; wenn man unter den Bienen unruhige und schnelle Bewegung vor dem Flugloche sieht; wenn die Königin einen hellen Ton „tüt, tüt" hören läßt, so folgt der Auszug bald. Gewöhnlich schwärmen die Bienen in den Mittagsstunden von 10 bis 3 Uhr.

Hat sich der Schwarm irgendwo angesetzt, so eile man mit dem Fassen nicht zu sehr, sondern warte, bis man gewiß ist, daß die Königin sich unter dem Schwarme befindet. Dies erkennt man daran, daß die zufliegenden Bienen sich ruhig auf die andern hinsetzen und nach und nach einen Klumpen bilden. Der Korb oder Ring zum Fassen muß rein sein; ist er noch neu, so wird er, wo möglich, mit weißer Taubnessel ausgerieben, ist er schon gebraucht, so wird er einige Zeit an die Sonne gestellt, damit er gut nach Wachs

riecht. Den so vorbereiteten Korb oder Ring hält man so an oder unter die Bienen, daß man dieselben in den Korb einstreifen kann, wobei man darauf sehen muß, daß man auch sicher die Königin mitbekommt. Alsdann stellt man den Korb auf einige Hölzer, damit die noch übrigen Bienen einziehen können. Sind die Bienen in ihre neue Wohnung eingezogen, und ist die Königin mit darin, was man an dem freudigen Gesumse und Präsentieren der Bienen erkennen kann, so stelle man den Stock auf den für ihn bestimmten Platz, etwas entfernt vom Mutterstocke.

Will man das Schwärmen eines Stockes verhindern, so setzt man dem Stock einen leeren Ring auf, in welchem alsdann die Bienen Honigzellen anlegen und Honig eintragen, oder man verstellt ihn, indem man den volkreichen Stock an die Stelle eines schwächeren stellt.

b. Bei der Magazinsbienenzucht sind die Bienenwohnungen aus Strohringen zusammengesetzt, die man wagerecht teilen kann, und die man Ständermagazine nennt. Die Stroh- oder sogen. Magazinsringe dürfen nur 8 bis 11 Centimeter hoch und nur 32 bis 37 Centimeter weit sein. Sobald ein Bienenstock so bevölkert ist, daß die Bienen wegen Mangel an Raum vorliegen, so setzt man einen leeren, mit Kreuzhölzern versehenen Ring oben an. Durch solche Aufsätze kann man mancherlei Vorteile erreichen: man kann die Bienenwohnung nach Bedürfnis erweitern oder verkleinern; man kann Honig oder Wachs ohne Schwierigkeiten ernten, und ohne daß man nötig hat, die Bienen zu töden; der alte Bau läßt sich bequem oben wegnehmen und durch einen neuen ersetzen; man kann das Füttern entbehrlich machen, da der Stock immer den nötigen Vorrat hat; man kann das Schwärmen verhindern, oder doch erschweren; man erhält einen größern Ertrag an Honig und Wachs. Den entbehrlichen Honigvorrat nimmt man den Magazinsbienen stets oben weg, was gewöhnlich im September geschieht.

c. Die Lüftungsbienenzucht von Nutt besteht darin, daß man den Stock lüftet, sobald in demselben während der Schwärmzeit eine zu hohe Temperatur entsteht. Daher werden dem Mutterstocke zu beiden Seiten 2 Flügelstöcke angehängt, die, wie der Mutterstock selbst, Kästen sind, und nach Willkür durch Schieber mit dem Mutterstocke verbunden, oder von demselben abgeschlossen werden können. Ist der Mutterstock überfüllt oder ist es in demselben zu warm, so öffnet man die innere Seite der Flügel gegen den Mutterstock,

worauf die Bienen den Honig in die Seitenkästen eintragen, ohne daß die Königin sich dahin zieht, da diese im Mutterstocke, wo die höhere Temperatur ist, bleibt. Der Haupt- oder Mutterstock bleibt mit der Königin und der Brut immer in der Mitte und ist lediglich zur Zucht bestimmt, während die Flügelstöcke nur zum Eintragen, zur Sammlung der Honigvorräte, aber nie zum Brüten bestimmt sind, darum auch nach Willkür weggenommen werden können. Eine Temperatur von 22 bis 27 Grad ist im Mutterstocke die angemessenste; steigt sie höher, so wird durch das Oeffnen der Flügelstöcke gelüftet. Indes ist ein auf diese Art eingerichteter Bienenstock kostspielig und gewährt außerdem den hohen Honigertrag nicht, den man von ihm erwartete. Vorteilhafter sind immer die Magazinstöcke.

d. Die Wohnungen mit beweglichem Wabenbau, Dzierzon'sche Wohnungen (nach ihrem Erfinder, einem noch lebenden Pfarrer in Schlesien so genannt), sind Kästen von Holz, welche im Lichten 65—70 Centimeter hoch, 48 Centimeter von vorn nach hinten tief und 32 Centimeter breit sind. Die hintere Wand bildet eine in Bändern bewegliche Thüre, von welcher etwa 27 Millimeter entfernt, innerhalb ein Brett oder Rahmen mit Glasfenster ist, welches ganz leicht aus- und ein-, also vor- und rückwärts geschoben und herausgenommen werden kann. An der vordern Seite ist das Flugloch.

Durch Leisten, welche zu beiden Seiten von hinten nach vorn angebracht sind, wird der hintere Raum entweder in 3 Etagen, jede von 21 bis 22 Centimeter Höhe, oder 4 Etagen von je 16 Centimeter Höhe eingeteilt. Oben bleibt noch ein freier Raum von 27 Millimeter Höhe. Auf diese Leisten werden Stäbchen gelegt, an welche die Bienen die Waben von oben nach unten aufbauen. Diese Stäbchen sind so lang, als der Kasten breit ist, haben selbst eine Breite von 27 Millimeter und eine Dicke von $3^1/_2$ bis 7 Millimeter, und werden 14 Millimeter voneinander entfernt gelegt. Daher kommen in jede Etage 10 Stäbchen (Wabenträger), da zwischen dem Glasfenster und der Thüre ein freier Raum von etwa 4 Centimeter vorhanden ist. Anstatt dieser Stäbchen hängt man jetzt allgemein (Berlepsch-Stöcke) Rähmchen ein, in welche die Bienen ihre Waben bauen, und an welchen sich, um die Bienen anzulocken, oft schon Stücke alter Waben oder künstlich gemachte befinden. Zur Trennung der Etagen sind Deckbrettchen erforderlich, welche 32 Centimeter lang, etwa

5 Centimeter breit und $3^1/_2$ Millimeter dick sind und auf die Stäbchen gelegt werden. Immer werden dadurch die Waben sämtlicher Stockwerke gleich hoch.

Je nach der Stärke des Volkes werden 1, 2 oder 3 Etagen besetzt, indem man die Deckbrettchen zwischen ihnen früher oder später wegnimmt. Hat ein Kasten 3 Etagen, so nimmt man 2 für den Brutraum, und 1, die oberste, für den Honigraum; bei 4 Etagen dienen 3 für den Brutraum, und die vierte für den Honigraum. Im Herbste werden die Honigwaben ausgenommen; daher ist die obere Etage im Winter leer und wird mit Leinwand oder Heu ausgefüllt, damit die Bienen wärmer haben. Zu gleichem Zwecke wird der Raum zwischen der Thüre und dem Glasfenster mit einer Strohmatte zugestellt.

Wenn man solche Dzierzonsstöcke gebraucht, so ist es unbedingt notwendig, alle Stöcke nebst den Stäbchen, Rähmchen u. dgl in ganz gleichem Maßstabe herzustellen. Unter dieser Voraussetzung besitzen die Dzierzon'schen Bienenstöcke folgende großen Vorzüge: Man ist zu jeder Zeit des Jahres im stande, sich von dem inneren Stande eines jeden Stockes zu überzeugen, man kann sogar jede einzelne Wabe mit den darauf sitzenden Bienen herausnehmen und unbeschädigt, nötigenfalls auch in einem andern Stockwerk wieder einhängen; ist der Stock weisellos, so kann man ihm aus einem andern Stocke eine Königin oder königliche Brut verschaffen; fehlt es dem einen Stocke an Honig, so hängt man aus einem honigreichen Tafeln ein; ist ein Volk zu schwach, so kann man dasselbe durch Einhängen bedeckelter Bruttafeln, die man aus starken Stöcken entnimmt, in kurzer Zeit zu einem mächtigen Volke heranziehen; taugt eine Königin nicht, so kann man dieselbe mit leichter Mühe entfernen und durch eine bessere ersetzen; das Schwärmen kann man in den meisten Fällen verhüten; man kann seinen Bienenvölkern vorschreiben, ob sie auf Vermehrung oder Honigertrag hinarbeiten sollen: kurz, erst im Dzierzonsstock ist die Biene wirklich ein Haustier geworden, das dem Willen des Menschen sich fügen muß.

Man kann auch 2, 3, 6 und 12 Bienenwohnungen mit einander vereinigen, also eben so viele Völker unter Einem Dache beherbergen; darnach unterscheidet man einen Zwillingsstock, eine Dreibeute, Sechs- und Zwölfbeute (oder einen Drei-, Sechs- und Zwölfbeuter).

Wenn es einem Stock an Nahrung fehlt, wie in nahrungsarmen Jahren, beim späten Schwärmen oder nach Krank-

heiten 2c., so muß derselbe gefüttert werden. Dies geschieht am zweckmäßigsten im September und Oktober. Die Fütterung nimmt man am bequemsten und zweckmäßigsten von oben vor; weswegen man den Körben und den Deckeln der Ringe oben eine Oeffnung von 5 bis 8 Centimeter im Durchmesser geben muß, die mit einem Deckel verschlossen werden kann. Die einfachste Fütterungsart bei Körben ist die, daß man einen abgenommenen Ring mit Honigwaben von einem andern Stocke aufsetzt; in Dzierzonskästen werden Honigtafeln eingehängt. Auch füttert man ausgelassenen Honig, der zum vierten Teile mit Wasser vermischt ist, in Trögen von dünnen Holztäfelchen oder Blech. Damit aber die Bienen nicht in dem Honig hängen bleiben, so legt man ein dünnes Brettchen auf den Honig, in welches mehrere Löcher von 14 Millimeter Durchmesser mit einem Stichbohrer eingebohrt sind. Das Brettchen schwimmt auf dem Honig und schützt die Bienen vor dem Hängenbleiben. Der Honig muß rein und unverdorben und darf nicht alt sein. Man füttere nie bei Tag, sondern nur des Abends, um alles Vorspielen und nutzlose Herumspüren, wobei Honig und Bienen verloren gehen, zu vermeiden: man verhüte Räuberei. Bei Mangel an echtem Honig bedient man sich am zweckmäßigsten Zuckerwassers, indem man 5 Pfund Kandiszucker in $1^1/_2$ Liter heißem Wasser auflöst. Man reicht es den Bienen in Portionen von etwa $^1/_2$ Liter und in Trögen wie beim Honig. Im Winter wird nicht gefüttert, um die Bienen nicht zu beunruhigen, und im Frühlinge füttere man nur sparsam und nur so lange, bis die Bienen Nahrung finden.

Im November nach geschehener Reinigung werden die Wohnungen herumgestellt mit dem Flugloche, das durch ein durchlöchertes Eisenblech geschlossen wird, nach innen und mit Matten, Tüchern, Verdecken sorgfältig gegen die Kälte geschützt. Im Dezember und Januar ruhen die Bienen; doch muß man zuweilen nachsehen, ob nicht Mäuse sich zeigen.

Im Februar oder im März bei schönen Tagen beginnen die Bienen ihre Wohnungen zu reinigen, tragen die toten Bienen weg, werfen das Gemülm aus den Zellen und bereiten sich überhaupt zur Brut und zur Honigtracht vor. Dabei muß man ihnen zu Hilfe kommen, indem man an warmen Tagen den Stand und die Körbe öffnet, damit sich die Bienen vor dem Stocke reinigen können. Das zu lange Einsperren der Bienen ist darum nicht gut; es verursacht leicht Ruhrkrankheiten, an denen viele Bienen zu grunde gehen.

Abends und morgens muß man allen Unrat vom Flugbrette abkehren, sowie das Spinnengewebe im Stande entfernen, und den Platz vor dem Stande mit Stroh bestreuen, damit die Bienen, welche etwa niederfallen, nicht auf dem kalten Boden erstarren. Die schimmeligen Waben werden herausgeschnitten. Nach dem ersten Ausfluge wechselt man die Bretter und sieht genau nach, ob unter den toten Bienen sich nicht die Königin befindet. In der ersten Zeit im Frühjahre macht man die Fluglöcher nicht zu groß, damit keine Räubereien entstehen. Schwache Stöcke behängt man im Frühjahr mit Tüchern, damit die junge Brut nicht erkaltet. Schwache und leichte Stöcke, auch die mit verzuckertem Honig, müssen im Frühjahr gefüttert werden.

Gleich nach der Schwärmezeit im Juni sieht man besonders nach, ob keiner der Stöcke weisellos sei. Im Juli kann man den Honig aus dem Honigraume nehmen. Ist die Honigtracht gegen Anfang September zu ende, so untersucht man, ob jeder Stock das gehörige Gewicht und also seinen Wintervorrat habe. Ein gewöhnlicher Bienenstock muß, wenn er gut sein soll, 26 bis 32 Pfund wiegen; davon wiegt der Honigbedarf für den Winter 10 bis 12, die Bienen und Waben 6 bis 8, Korb und Brett 10 bis 12 Pfund. Man nimmt an, daß ein gewöhnlicher Stock von Mitte Oktober bis März 10 bis 12 Pfund, ein kräftiger jedenfalls 12 und von da bis zur ersten Honigtracht noch 6 Pfund brauche. Fehlen den Bienen nur wenige Pfund, dann füttere man im September und Oktober; sind aber Stöcke zu leicht, dann vereinige man sie mit andern Stöcken, desgleichen auch die weisellosen. Ferner sorge man dafür, daß die Bienen den Winter über nicht durch Geräusch und Erschütterungen beunruhigt werden, den gehörigen Schutz gegen rauhe und kalte Winde haben und nicht von Mäusen beschädigt werden.

Wenn man für Reinlichkeit die rechte Sorge trägt, nicht zur Unzeit füttert, namentlich auch nicht mit unreinem Honig, schwache Stöcke nicht auf dem Stande duldet: so kann den Krankheiten bei den Bienen meist vorgebeugt werden. Die gewöhnlichsten Krankheiten sind: Die Faulbrut oder Bienenpest, welche im Frühjahre entsteht, wenn bei günstiger Witterung die Bienen viel Brut ansetzen und nachher Kälte eintritt; alsdann ziehen die Bienen sich näher zusammen, um sich zu erwärmen, wobei sie die Brut verlassen, welche dann erkaltet, absteht und in Fäulnis übergeht. Diese abgestandene

Brut verbreitet einen abscheulichen, säuerlichen Geruch. Man verhütet diese Krankheit dadurch, daß man die Stöcke mit Tüchern bedeckt; ist sie wirklich eingetreten, so schneidet man die faule Brut aus, oder treibt die Bienen in einen andern Korb. Die Ruhr oder der Durchfall entsteht durch zu langes Einsperren, durch Verkältung, besonders durch naßkalte Witterung, durch verdorbenen Honig, und gibt sich dadurch zu erkennen, daß die Bienen ihren Unrat von rötlicher Farbe an die Waben ansetzen, was einen unerträglichen Gestank verursacht. Man muß den kranken Bienen an schönen Tagen das Flugloch öffnen, damit sie sich außerhalb des Stockes reinigen können; man füttere sie mit reinem Honig, der mit etwas gutem alten Weine gemischt ist.

Andere Unfälle können herbeigeführt werden durch Hungerschwärme, durch Weisellosigkeit, durch Raubbienen; ferner durch Feinde der Bienen, als Schwalben, Sperlinge, Rotschwänzchen, Mäuse, Bienenmotten, Ameisen, Hornissen und Wespen, Bienenläuse, den Immenwolf 2c.

Der Nutzen der Bienen besteht in Honig und Wachs. Zur Gewinnung derselben werden die vollgebauten Teile der Körbe oder Magazinstöcke so weit weggeschnitten, als die Zellen der Waben mit Honig gefüllt sind; das geschieht nach den verschiedenen Methoden im Frühjahr, oder im Herbste, oder auch den Sommer hindurch. Das Beschneiden der Bienenstöcke oder Zeideln soll frühzeitig an warmen Vormittagen im März vorgenommen werden; durch späteres Beschneiden schadet man der bereits angesetzten jungen Brut. Man schneidet nur so viel Honig heraus, als man ohne Nachteil für den Schwarm wegnehmen kann; ein zu großer Raum, namentlich bei schlechter Tracht, macht die Bienen leicht mutlos. Schwache Stöcke dürfen nie stark beschnitten werden.

Um den reinen Honig zu erhalten, werden die ausgeschnittenen Waben in einem Hafen oder einer Schüssel zugedeckt an die Sonne oder in einen Backofen gestellt oder über schwaches Kohlenfeuer gebracht, wo dann der Honig ausschmilzt. Nach dem Erkalten des Gefäßes wird das auf der Oberfläche angesetzte Wachs abgenommen und der klare Honig in reine, am besten steinerne Geschirre gegossen. Die leeren Wachstafeln und das als Rückstand vom Honig abgenommene Wachs werden geschmolzen. Darauf wird die geschmolzene Masse in einen Sack von grober Leinwand gegossen und ausgepreßt. Zu diesem Zwecke hat Pfarrer Braun (in der

Rheinpfalz) eine passende kleine Presse angegeben. Das Wachs, welches leichter ist als das Wasser und sich oben ansetzt, wird abgenommen und in Scheiben geformt. Durch wiederholtes Sieden in Wasser wird das Wachs gereinigt; durch Bleichen wird es weiß.

X. Seidenraupenzucht.

Das Vaterland der Seidenraupe ist vorzüglich China. Dort lebt sie im Freien auf dem daselbst wildwachsenden Maulbeerbaume, von dessen Blättern sie sich nährt. Schon seit undenklichen Zeiten wurde in diesen Ländern die Seidenraupenzucht im Freien betrieben. Aber die auf diese Weise gewonnene Seide ist rauh und für manche Stoffe nicht anwendbar; darum wurde schon in sehr früher Zeit die Seidenraupe mit sorgsamer Pflege in Zimmern und in eigenen Gebäuden gezogen, wodurch man nicht allein ein viel feineres Gespinst, sondern eine größere Menge von Cocons erhält. Nur von dieser Art Seidenraupenzucht kann bei uns die Rede sein.

Im sechsten Jahrhunderte (555) brachten griechische Missionäre Seidenraupeneier (auch Seidenwurmsamen genannt) nach Konstantinopel, und Kaiser Justinian führte die Seidenzucht in seinen Staaten ein. Viel später, zur Zeit der ersten Kreuzzüge (im 11. Jahrhundert), kam die Seidenzucht nach Sicilien und dem unteren Italien, von wo aus sie später sich auch in dem übrigen Italien verbreitete. Unter Heinrich IV. (zu Ende des 16. Jahrhunderts) wurde sie in Frankreich einheimisch; nach Deutschland wurde sie später, besonders durch die aus Frankreich eingewanderten Hugenotten gebracht.

Zum Betriebe der Seidenzucht in unsern Gegenden ist die erste Bedingung, den Maulbeerbaum anzupflanzen, um dadurch die erforderliche Nahrung für die Seidenraupe zu erhalten. Unter den vielen Arten und Abarten des Maulbeerbaumes ist es vorzüglich der weiße großblättrige Maulbeerbaum, dessen Blätter für die Seidenraupe die gedeihlichste Nahrung liefern. Obgleich derselbe aus dem wärmern Asien stammt, so kommt er dennoch auch bei uns recht gut fort und erreicht eine Höhe von 6 bis 10 Metern. Er gedeiht in der Regel auf jedem nicht ganz unfruchtbaren Boden, besonders aber sagt ihm ein trockener, lockerer, sandiger Lehmboden von mittlerer Fruchtbarkeit zu. In zu fettem Boden werden die Blätter zu saftreich und darum für die Raupen

verderblich. Schwerer, kalter Thonboden, sowie sumpfige Plätze taugen nicht für ihn. Die beste Lage sind mittägliche Bergabhänge und sonnige Plätze, überhaupt mehr Höhen als Ebenen und Thäler. In tiefen, feuchten Gegenden leidet er leicht an Nachtfrösten; auch liefern seine Blätter eine schlechtere Seide. An Landstraßen werden die Blätter oft durch den Staub ungenießbar gemacht.

Man pflanzt den Maulbeerbaum durch Samen, Wurzelsprossen, Stecklinge und Ableger fort; auch wird er durch Pfropfen und Oculieren veredelt, wodurch seine Blätter größer und zärter werden. Das Verfahren dabei ist wie bei Obstbäumen. Am gewöhnlichsten wird er aus Samen gezogen; diesen gewinnt man von Bäumen, welche nicht entlaubt wurden. Die reifen, vom Baume abgefallenen Beeren werden gesammelt, zerdrückt und dann in einer Schüssel einige Tage einer Gährung überlassen. Alsdann übergießt man die Masse mit kaltem Wasser und wäscht alles Fleisch von dem Samen ab, bis derselbe gereinigt zu boden sinkt. Nachdem das Wasser abgegossen, wird der Same an einem luftigen und schattigen Orte getrocknet und dann bis zum Gebrauche aufbewahrt.

Ende März oder Anfang April geschieht die Aussaat auf gedüngtes und gut gelockertes Gartenland. Der Same wird zuvor 24 Stunden in Wasser eingeweicht, in dem man gern etwas Salpeter auflöst; und nachdem man ihn wieder etwas hat abtrocknen lassen, wird er in die frischen Furchen gesäet und mit ganz guter Gartenerde 2 bis 2½ Millimeter hoch bedeckt. Etwa nach 3 Wochen, in welcher Zeit der Same fleißig begossen werden muß, zeigen sich die Pflänzchen. Die zu dicht stehenden Sämlinge werden im folgenden Frühjahre entweder auf besondere Beete versetzt und zu Hochstämmen ausgebildet, oder, wenn sie als Hecken dienen sollen, an den Ort ihrer Bestimmung verpflanzt. Pflege und Behandlung wie bei den Obstbäumen.

Der Maulbeerbaum wird als Hochstamm, Buschbaum oder als Hecke gezogen. Die beiden zuerst genannten erhalten in den ersten Jahren beim Schnitte die Kesselform: die zu Hecken bestimmten Stämmchen werden wie Spalierbäume behandelt. Beim Schnitte der Maulbeerbäume muß man immer auf junges Holz bedacht sein, da dieses vorzüglich die Blätter liefert. Am vorteilhaftesten wird das Beschneiden der Bäume und Hecken mit dem Laubsammeln verbunden, wenigstens der Hauptsache nach. Dies geschieht so: Man

schneidet stets den Zweig sammt dem Laube ab, erntet aber dabei eine Pflanze nicht ganz auf einmal ab, sondern man sammelt von jeder Pflanze möglichst oft und jedesmal wenig Laub, wodurch die Krone nach und nach lichter wird, indem man von den zu dicht stehenden Zweigen so lange einige ausschneidet und ihr Laub verfüttert, bis die unabgelaubten Zweige in gehöriger Entfernung und Richtung von einander abstehen. Dadurch wird dem Baume nicht nur eine zweckmäßige Form erhalten, sondern die stehen gebliebenen Zweige werden auch kräftiger und können dem Winterfroste um so sicherer widerstehen.

Der Seidenspinner gehört zu den Nachtschmetterlingen. Er hat weißgelbliche Flügel mit 3 matten, braunen Streifen und im innern Raume der Vorderflügel einen eben solchen halbmondförmigen Fleck. Die Fühler sind doppelt kammförmig und weiß, bei dem Männchen mit langen schwarzen, bei dem Weibchen mit kürzeren braunen Zähnen. Die Männchen haben einen kleinern und dünnern Körper als die Weibchen, deren Hinterleib stark und dick ist. Die Raupen (Seidenraupen, Seidenwürmer) sind anfangs, wenn sie aus den Eiern kommen, schwarzbraun und haben lichtere Borsten, die sich aber schon nach der ersten Häutung verlieren. Sie häuten sich viermal, werden nach jeder Häutung heller und größer. Durch diese Häutungen wird die ganze Lebensdauer der Raupe in 5 Perioden eingeteilt. Nach der letzten Häutung ist die Raupe nackt und von gelblichweißer Farbe, hat 16 Füße und am vorletzten Ringe des Körpers ein kleines, gerades Horn; nach dem Kopfe zu ist sie dünner, und die Haut ist gefaltet. Am Schlusse der letzten Periode, wo sie 8 Centimeter lang ist, spinnt sie eine doppelte Hülle aus zarten Seidenfäden, Cocon genannt; davon ist die äußere Hülle weitläufig und locker, die innere ganz dicht und pergamentartig. In derselben verwandelt sie sich in eine gegen 3 Centimeter lange, braune Puppe, aus welcher der Schmetterling nach 21 bis 24 Tagen hervorgeht. Manchmal spinnen sich zwei Raupen zusammen, wodurch die Doppelcocons entstehen.

Das Zimmer zur Seidenzucht soll hoch sein, eine sonnige, trockne Lage haben, darf keinem üblen Geruche ausgesetzt sein und muß geheizt werden können. Um die unmittelbare Einwirkung des Sonnenlichtes, welche den Raupen nachteilig ist, abzuhalten, müssen die Fenster mit Vorhängen oder Papierläden versehen sein. Als Lager für die Raupen

braucht man Hürden von 1 Meter Länge und $^2/_3$ Meter Breite, deren Rahmen 8 Centimeter hoch sind, und deren Boden aus Weiden, Rohr u. dergl. geflochten ist und mit Papier belegt wird. Dieselben werden auf Gestellen in einer Entfernung von $^2/_3$ Meter übereinander angebracht. Um nur wenige Raupen zu ziehen, kann man auch Papierkästchen, Schachteldeckel rc. als Lager gebrauchen.

Die Ausbildung der Raupen, sowie die Größe der Cocons und die Güte der Seide hängt vor allem von der Beschaffenheit der von dem Schmetterlinge gelegten Eier ab. Darum muß man sorgen, stets gesunde Eier zu bekommen. Gute Eier sind frisch an der Oberfläche gelb, in der Mitte etwas vertieft, krachen beim Zerdrücken auf dem Nagel und geben dabei eine zähe, trübe Feuchtigkeit von sich.

Wenn der Maulbeerbaum Blätter bekommt, was Ende Mai oder Anfang Juni geschieht, so bringt man die Eier in flachen Pappkästchen an den geeigneten Ort, damit die Räupchen auskriechen. Meistens muß man, nachdem die Eier 5 bis 6 Tage in der gewöhnlichen Temperatur des Zimmers geblieben sind, einheizen und erhöht so die Wärme, bei täglicher Steigerung um 1 Grad, von 20 bis 25 Grad C. Eine höhere Wärme ist der Entwicklung der Raupen schädlich. Als Zeichen des bald erfolgenden Auskriechens gilt es, wenn die Eier eine lichtere Farbe annehmen, und an jedem derselben ein dunkler Punkt sichtbar wird, an welchem das Räupchen durchbricht. Die Eier der gelben italienischen Rasse gelten im allgemeinen für die besten. Sobald die ersten Räupchen zum Vorschein kommen, so erhöht man die Wärme noch um $2^1/_2$ Grad. Man bedeckt nun die Eier mit Gaze oder Tüll, der auf einen Rahmen gespannt ist, und legt zarte Maulbergzweige darüber. Die jungen Räupchen kriechen durch und hängen sich an die Zweige Sind diese vollgehängt, so entfernt man sie und legt frische auf. Die abgenommenen Räupchen bringt man auf die mit Papier belegten Hürden und fährt so fort, bis man alle Räupchen übergetragen hat. Nach 3 Tagen muß das Auskriechen vollendet sein; später auskriechende Räupchen werden nicht mehr beachtet. Die Räupchen müssen auf den Hürden sorgfältig sortiert und nach ihrem Alter zusammengethan werden.

In den drei ersten Perioden reicht man täglich vier- bis fünfmal frisches Futter, und in den beiden folgenden noch öfter bis etwa achtmal, und jedesmal nur so viel, daß die Raupen wenigstens den größten Teil mit Begierde verzehren.

Anfangs muß man die zärtesten Blätter geben, dann aber immer stärkere und vor dem Einspinnen die stärksten und reifsten. In den beiden ersten Perioden gibt man einzelne Blätter, in den drei folgenden auch die Zweige samt den Blättern.

Das Laub zur Fütterung wird früh, wenn der Tau abgetrocknet ist, oder am Abend gesammelt; bei Regenwetter nur im Notfall und muß dann abgetrocknet werden. Nasses Laub soll man den Raupen nicht geben, da es Krankheiten verursacht. Die Menge des Futters für die Raupen während ihrer Lebensdauer wird verschieden angegeben; man rechnet im Durchschnitte, daß eine Raupe bis zum Einspinnen 15 bis 24 Gramm Futter braucht. Demnach berechnet sich der Futterbedarf für 1000 Raupen auf 50 bis 60 Pfund, oder 25 bis 30 Kilogramm. Ein ausgewachsener Maulbeerbaum liefert etwa 100 bis 400 Pfund Blätter.

Die ganze Lebensdauer der Raupen, welche 32 bis höchstens 42 Tage beträgt, hängt vorzüglich von der gleichmäßigen und angemessenen Wärme, von der regelmäßigen und reichlichen Fütterung und von der Güte des Futters ab; niedrige Temperatur, spärliche Fütterung, schlechte Blätter verzögern die Entwicklung und dadurch die schließliche Ausbeute. Bei sorgfältiger Pflege und einer gleichmäßigen Wärme von 22 bis 25° C. erfolgt 4 bis 5 Tage nach dem Auskriechen aus dem Eie die erste Häutung oder der erste Schlaf. Man kennt den Eintritt derselben daran, daß die Räupchen keine Nahrung zu sich nehmen, mit aufgerecktem Vorderleib unbeweglich an einer Stelle bleiben, der Kopf angeschwollen erscheint und die Haut an und hinter demselben runzelig wird. Die in der Häutung befindlichen Raupen dürfen weder gefüttert, noch sonst beunruhigt und gestört werden. Die erste Häutung dauert bei passender Wärme von 22 bis 25° C. 24 Stunden. Nach derselben zeigen die Raupen größere Freßlust und verlangen etwas mehr Futter als vor der Häutung.

Die zweite Periode dauert 5 bis 6 Tage; dann tritt die zweite Häutung ein, die 48 Stunden währt; die Temperatur 22 bis 25 Grad. Die dritte Periode dauert gleichfalls 5 bis 6 Tage; die darauf folgende dritte Häutung aber währt 48 bis 72 Stunden; die Temperatur 22 Grad. In der vierten Periode kann die Temperatur auf etwa 21° C. gestellt werden. 5 bis 7 Tage nach der dritten Häutung erfolgt die vierte und letzte Häutung, welche 3 Tage

dauert, und bei welcher die Temperatur auf 20 bis 19° C. vermindert werden darf. Die fünfte und letzte Periode nach dem vierten Schlafe dauert 8 bis 10 Tage, in welcher Zeit die Raupe mehr Futter verzehrt, als in den 4 vorhergehenden Perioden zusammen.

Besonders wichtig ist, daß die Häutung möglichst gleichmäßig bei allen Raupen eintrete; deßhalb bringt man nicht allein beim Auskriechen alle Räupchen von gleichem Alter zusammen, sondern man sondert auch die, welche sich in der Häutung verspäten, ab und füttert sie auf besonderen Hürden.

Nebst geregelter Fütterung und angemessener Wärme ist reine Luft ein Haupterfordernis bei der Raupenzucht. Darum muß die Luft so rein als möglich gehalten und die durch die Ausdünstung der Raupen, der Menschen, des Futters, des Kotes 2c. verdorbene Luft durch fleißiges Lüften des Zimmers sogleich wieder verbessert werden. Doch ist starke Zugluft zu vermeiden. Namentlich ist reine, frische Luft in der letzten Lebensperiode und während des Einspinnens notwendig. Zu empfehlen ist es, in den beiden letzten Perioden den Boden öfter mit Wasser und Essig zu besprengen oder damit angefeuchtete Tücher im Zimmer aufzuhängen.

Zum guten Gedeihen der Raupen gehört ferner, daß sie in ihren verschiedenen Lebensperioden auch den entsprechenden Raum haben. Man rechnet für 1000 Raupen in der ersten Lebensperiode $2^1/_2$ □Decimeter ($^1/_4$ □'), in der zweiten 10 (1 □'), in der dritten 21 bis 25 (2—$2^1/_2$) □'), in der vierten 50 □Decimeter (5 □'), in der fünften 1—$1^1/_4$ □Meter (16 bis 12 □') Raum. Hiernach läßt sich der erforderliche Raum für eine größere Raupenmenge bestimmen, wenn man noch weiß, daß 15 Gramm Eier etwa 20,000 Raupen geben, von welchen aber in der Regel nicht viel mehr als die Hälfte zum Einspinnen kommt.

Große Sorgfalt muß auf Reinhaltung der Lager von Kot und Futterresten verwendet werden. Die Reinigung wird vorgenommen, indem frische Maulbeerzweige auf dieselben ausgebreitet und die darauf angesammelten Raupen auf frische Plätze übergetragen werden. Die erste Reinigung wird nach der ersten Häutung vorgenommen. Auf gleiche Weise folgt nach der zweiten Häutung die Reinigung; ebenso nach der dritten. Nach der vierten Häutung aber muß je über den andern Tag eine Reinigung vorgenommen werden.

Krankheiten werden bei den Seidenraupen nur selten geheilt. Darum suche man sie zu verhüten durch angemessene und stufenweise Erhöhung der Wärme beim Ausbrüten der Eier; durch weites Auseinanderlegen der Raupen, besonders in der letzten Lebensperiode; durch Darreichung von reifem und trocknem Futter; durch Reinhaltung des Lagers und des Zimmers, sowie auch durch Auswahl gesunder und vollkommener Samencocons. Kranke Raupen müssen sobald als möglich entfernt werden. Seit einigen Jahren drohte der ganzen europäischen Seidenzucht eine verheerende Krankheit den Untergang, deren Wesen in dem Auftreten mikroskopisch kleiner Pilze, wie bei dem Milzbrande, im Blute und in den Geweben der Raupen besteht, und wovon Millionen hingerafft wurden. Man hat deshalb die Einführung anderer seidenspinnender Raupen aus China, Japan und Indien versucht, worunter der japanesische Eichenspinner sich am besten für unsere Verhältnisse eignet. Allein keine von diesen Ersatzraupen erreicht in ihrem Gespinste die Vorzüge der echten Seide, und da die Krankheit glücklicher Weise von selbst wieder verschwunden ist, so wird sich wohl keine derselben bei uns einbürgern.

Schon ehe das Einspinnen erfolgt, muß man die erforderlichen Spinnhütten oder Spinngerüste herrichten. Dazu benutzt man leere Hürden, im kleinen auch Pappkästchen, in welche man $^2/_3$ Meter lange Birkenreiser, Repsstroh oder Pfriemenkraut etwa 14 Millim. voneinander entfernt einsteckt; oder man braucht auch besondere Gestelle von schmalen Leisten, in welche kleine 14 Millim. voneinander entfernte Löcher eingebohrt werden, in die man die Reiser oder das Repsstroh einsteckt. Damit die Reiser, Pfriemen oder das Repsstroh durch das Gewicht der Raupen nicht umfallen, gibt man den Spinngestellen am Rande 4 oder 6 dünne Pföstchen von 48 Centimeter Höhe, welche man quer und am Umfang der Gestelle mit Bindfaden verbindet. Den Boden belegt man mit Hobelspänen zum Einspinnen der schwächern Raupen.

Die zum Einspinnen reifen Raupen erkennt man daran, daß sie hell werden und gegen das Licht gehalten, durchscheinen, das Futter verschmähen und unruhig mit emporgerichtetem Vorderleib am Rande der Hürden hin- und herkriechen, daß die Haut am Halse runzelig wird, daß die Raupe, von ihrem Lager genommen, sich um den Finger zu ringeln sucht, aus dem Maule hängende Seidenfädchen zeigt,

daß der Unrat grün und weich wird. Alle Raupen, an welchen man diese Kennzeichen wahrnimmt, werden auf die Spinngerüste übergetragen. Die spinnenden Raupen verfertigen zuerst das äußere, lockere Gewebe, die Flockseide, dann das innere, dichte und feine Gespinst. In 4 bis 6 Tagen haben sie ihre Arbeit vollendet. Während dieser Zeit ist eine Wärme von 20 bis 22° C. und reine, frische Luft durchaus notwendig; jede Beunruhigung der Raupen, alles Rütteln und Stoßen an den Spinngerüsten muß sorgfältig vermieden werden.

Die gesponnenen Cocons läßt man nun während 8 bis 10 Tagen unberührt in den Reisern; dann werden sie behutsam mit der Flockseide abgenommen, sortiert und 4 bis 5 Tage auf gereinigten Hürden ausgebreitet. Zugleich sondert man die zur Fortpfanzung bestimmten Cocons von den übrigen ab und wählt dazu diejenigen, welche ein festes Gewebe, die meiste Flockseide und eine regelmäßige Form haben. Da gewöhnlich die größten und mehr gerundeten Cocons Weibchen, die kleinern und mehr länglichen aber Männchen sind, so wählt man von beiden eine gleiche Anzahl aus, bringt sie, nachdem man sie von der Flockseide gereinigt hat, die beiden Geschlechter abgesondert, auf Hürden und klebt am besten die Cocons einzeln mittelst Gummiwasser auf Papier auf. Nach 20 bis 25 Tagen von Anfang des Einspinnens an kriechen die Schmetterlinge hervor, was gewöhnlich des Morgens geschieht.

Um ihren Cocon durchbrechen zu können, befeuchten sie dessen eines Ende mit einer besonderen roten Flüssigkeit, die sie von sich geben, und drücken alsdann mit dem Kopfe heftig gegen die erweichte Stelle. Die ausgekrochenen Schmetterlinge setzt man alsdann paarweise, je ein Männchen und ein Weibchen, zur Begattung zusammen. Nach geschehener Paarung, die etwa einen Tag dauert, werden die Männchen behutsam von den Weibchen getrennt und weggeworfen; die Weibchen aber auf Leinwand oder Papier gesetzt, wo sie in kurzer Zeit einen zimmetbraunen Saft von sich spritzen und dann bald ihre Eier (ein Weibchen 300 bis 500) legen, welches Geschäft sie in 40 bis 48 Stunden vollenden. Das Zimmer muß während der Paarung und des Eierlegens etwas düster gehalten werden. Die Eier sind anfangs gelblich, werden aber, wenn sie fruchtbar sind, nach etwa 3 Wochen aschgrau; nur die unfruchtbaren Eier bleiben gelblich. Diese gesunden Eier müssen nun an einem kühlen, trocknen, ja

nicht dumpfigen oder feuchten Orte zur Zucht im folgenden Jahre aufbewahrt werden.

Bei den zur Gewinnung der Seide bestimmten Cocons müssen die darin befindlichen Puppen 14 bis 18 Tage nach dem Einspinnen, also bald nach dem Sortieren getödet werden, weil sie, wenn sie sich zu Schmetterlingen ausbildeten, das Gespinnst durchbrechen und dasselbe zum Abhaspeln unbrauchbar machen würden. Die Tödung geschieht entweder durch trockne Hitze, indem man die Cocons in Körben in den Backofen bringt, nachdem das Brod aus demselben genommen worden ist, und derselbe noch 37 bis 44 Grad Wärme hat, und sie etwa eine halbe Stunde darin läßt; oder, was besser ist, man tödet sie durch heiße Wasserdämpfe, indem man sie in einem Siebe über einen Kessel mit siedendem Wasser stellt und mit Tüchern wohl zudeckt. Nach geschehener Tödung (die man daran erkennt, daß die in der Hitze befindlichen Puppen kein Geräusch mehr verursachen, und wenn man einzelne Cocons aufschneidet, die Puppen beim Drücken mit dem Finger kein Lebenszeichen mehr von sich geben) werden die Cocons an einem luftigen Orte zum Trocknen ausgebreitet.

Der Ertrag an Cocons ist verschieden; noch mehr aber ist es die Güte derselben. 1000 gewonnene, gute Cocons wiegen etwa 2 Pfund oder 1 Kilogramm, und geben ohne die Floretseide 100 bis 125 Gramm Haspelseide, von welcher das Pfund oder 500 Gramm zu 42—50 Mark, oft auch bedeutend höher gekauft wird, wenn sie gut abgehaspelt worden ist. Von den Cocons wird das Kilogramm, wenn sie ganz gut, gehörig ausgetrocknet und fest gesponnen sind, durchschnittlich um 5 Mark verkauft (so nimmt sie z. B. der Haupt-Frauenverein für Beförderung des Seidenbaues in Bayern zu München), von den weniger festen kostet das Kilogramm 4,60 Mark und von Doppelcocons $2\frac{1}{2}$ Mark.

Am zweckmäßigsten geschieht die Verwertung der Cocons von dem Seidenzüchter, wenn er dieselbe an eine Abhaspelungsanstalt alsbald nach der Ernte verkauft, da das Abhaspeln nicht allein kostspielige Einrichtungen erfordert, sondern auch viel Geschicklichkeit und mehrjährige Uebung dazu gehört, um gute Haspelseide zu erlangen, durch ein unordentliches Behandeln im Haspeln aber die beste Rohseide oft ihren ganzen Wert verliert. Die weitere Behandlung der Haspelseide ist immer Sache des Fabrikanten.

Zu Floretseide verwendet man die durchbissenen Cocons, d. h. diejenigen aus denen die Schmetterlinge ausgekrochen sind, die Flockseide und die beim Haspeln entstehenden Abfälle. Man kann dieselbe in der Haushaltung ähnlich der Wolle verarbeiten und das Garn davon zum Verstricken verwenden. Große Mengen von Floretseide können mit der Haspelseide an die Fabrikanten verkauft werden.

Zweiter Teil.

Die Betriebslehre.

1. Die Betriebslehre hat die Aufgabe, die bei dem landwirtschaftlichen Gewerbe zur Anwendung kommenden Naturgesetze mit den Wirtschaftsgesetzen in Einklang zu bringen. Sie umfaßt 1. die Betriebsmittel, 2. die Betriebseinrichtung und 3. die Betriebsleitung.

2. Die Betriebsmittel, welche bei der Landwirtschaft in Anwendung kommen, sind vor allen Dingen der Grund und Boden, Kapital und Arbeit. Alle natürlichen Erzeugnisse des Bodens werden erst durch die Arbeit der Menscheu nutzbar gemacht, erhalten durch sie einen bestimmten Wert. Durch die Ansammlung eines Vorrates solcher durch Arbeit gewonnenen Werte entsteht das Kapital, welches in den mannigfaltigsten Formen existieren kann. Das Kapital ist hienach das Erzeugnis der Arbeit im Zusammenwirken mit der Natur. Dadurch, daß heute auch die Grundstücke durch Kapital erworben werden können, ergibt sich, daß man sie als Grundkapital zu den Kapitalien rechnet.

3. Die Art des Zusammenwirkens der drei Betriebsfaktoren in einer Wirtschaft bedingt die Intensität des Betriebes. Nimmt Arbeit und Kapital bei dem Betriebe der Landwirtschaft in geringerem Maße Teil und bleibt somit der Einwirkung der Natur durch verhältnismäßig ausgedehnten Grundbesitz der größere Spielraum, so nennt man einen solchen Betrieb extensive Wirtschaft. Als intensive dagegen wird die Wirtschaft bezeichnet, wenn auf kleinem Grundbesitze verhältnismäßig viel Arbeit und Kapital zur Anwendung kommen, wie dies hauptsächlich in der Nähe größerer Städte und in dichtbevölkerten Gegenden, z. B. der Pfalz, der Fall ist. Je nach dem Überwiegen von Kapital

oder Arbeit unterscheidet man wieder kapitalintensive und arbeitsintensive Wirtschaft.

4. Der Grund und Boden oder das Grundkapital. Die Grundstücke, welche durch ihre Beschaffenheit, ihre Lage, durch das Klima, soziale und wirtschaftliche Verhältnisse in ihrer Produktivität bestimmt sind, bilden mit Einschluß der zum Betriebe der Landwirtschaft nötigen Gebäulichkeiten das Landgut. Da zur Erwerbung eines solchen gewöhnlich vorhandenes Kapital nötig ist, so ist in dem Landgute das Grundkapital repräsentiert. Zu demselben rechnet man auch die von dem Boden nicht zu trennenden Bodenverbesserungen oder Meliorationen, sowie die damit verbundenen Verpflichtungen und Berechtigungen. Es wird auch als unbewegliches Kapital, als Immobilien bezeichnet. Zur Wertbestimmung der Grundstücke dient vor allem die Qualität des Bodens und die Lage derselben. Auf erstere ist von Einfluß der mechanische Zustand, der geognostische Ursprung und das Mischungsverhältnis der hauptsächlichsten Bodenskeletteile, sowie die Tiefe der Ackerkrume; auch der Düngungszustand kommt in betracht. Der Einfluß der Lage wird bedingt durch die allgemeine geographische Lage, durch die Erhebung über den Meeresspiegel und durch die Neigung zur Himmelsgegend. Bei der Klassifizierung der Böden, der sogenannten Bonitierung, sollen diese sämtlichen Factoren Berücksichtigung finden. Die zur Grundsteuerregelung üblichen Bonitierungsverfahren gründen sich meistens auf den Rohertrag oder Reinertrag der Grundstücke, welcher durch die obigen Faktoren bestimmt wird. Die zweckmäßigste Verteilung der Grundstücke, besonders bei größerem Besitz, ist die geschlossene oder arrondierte, da allzugroße Zerstückelung den Kraft- und Zeitaufwand ungemein erhöhen kann. Große Entfernungen von den Wirtschaftsgebäuden, ebenso steile, bergige Lagen erschweren den Betrieb. Nach dem Gebrauche unterscheiden sich die Grundstücke in Ackerland, Wiesen, Weiden, Gärten, Hopfengärten, Weinberge u. s. w. Die Gebäude unterliegen einer steten Abnützung und erfordern daher Reparaturen, sie sollen zweckmäßig in bezug auf Größe und Verteilung der Räume angelegt sein, und ihre Anlage soll mit möglichster Kostenersparung bewerkstelligt werden, soweit es ohne Beeinträchtigung der Zweckmäßigkeit und Dauerhaftigkeit derselben geschehen kann. Zu den Meliorationen rechnet man Urbarmachungen und Rodungen, Einebnung des Bodens, Entfernung der Steine, Ent- und Bewässerungen

u. s. w. vergl, oben S. 60 und später S. 112 flgd. Dieselben sind stets am platze, wo der Kapitalaufwand durch die zu erwartende Ertragsvermehrung gedeckt erscheint. Weide-, Fischerei-, Jagd- u. a. Berechtigungen können wirtschaftliche Vorteile bedingen, Servituten, Reallasten u. s. w. dagegen den Wert eines Gutes herabmindern.

5. Um den Grund und Boden landwirtschaftlich zu benützen, ist Kapital nötig; dieses wird als Betriebskapital bezeichnet. Im weiteren Sinne besteht das Betriebskapital aus den Mobilien oder dem Inventarkapital und dem umlaufenden Kapital oder Betriebskapital im engern Sinne. Das Inventarkapital zerfällt wieder in das tode Inventar oder Gerätekapital und in das lebende Inventar oder Viehkapital; beide gewähren eine längere und andauernde Benützung und werden deshalb mit dem Grundkapital zusammen auch als Anlagekapital aufgeführt. Das Gerätekapital ist als unmittelbares Handwerkszeug des Landwirtes unentbehrlich, mit der Zunahme der Kultur wird es immer mannigfaltiger und umfangreicher und erstreckt sich in neuerer Zeit auch auf Maschinen. Je größer das Gerätekapital, desto mehr Amortisations- und Reparaturkosten verursacht es. Das Viehkapital läßt zwischen Arbeitsvieh und Nutzvieh unterscheiden. Das Arbeitsvieh liefert tierische Kräfte und nebenbei Dünger, wie unter Umständen auch andere Nutzungen; die Höhe des Arbeitsviehkapitals steigt im allgemeinen mit der Zunahme der Intensität des Betriebs. Das Nutzvieh ist einesteils durch seine Düngererzeugung Hilfsmittel für die Pflanzenproduktion, anderenteils dient es hauptsächlich der Hervorbringung verkäuflicher tierischer Produkte.

6. Das umlaufende Kapital geht bei der Verwendung in das zu erzielende Produkt über, weshalb es nur einmal verwendet werden kann, und besteht aus den Bodennährstoffen, dem Feldinventar, Naturalvorräten und Bargeld. Auch Verbesserungen des Bodens von nicht andauernder Wirkung sind hieher zu zählen. Von dem Betriebskapital hängt die Schwunghaftigkeit des Betriebes ab; es ist im allgemeinen um so mehr Betriebskapital nötig, je intensiver der Betrieb der Landwirtschaft ist.

7. Bei dem landwirtschaftlichen Gewerbe kommt neben der geistigen Arbeit des Unternehmers hauptsächlich in Betracht 1. die Handarbeit, 2. die Gespannarbeit und 3. die Maschinenarbeit. Die Handarbeit wird verrichtet durch die Familie des Landwirts, durch Dienstboten und Taglöhner.

Die Löhnung besteht meistens in Geld, die Dienstboten erhalten außerdem Kost und Wohnung; hin und wieder findet statt Barlöhnung auch eine teilweise Löhnung in Naturalien statt (Deputat). Zur Pflege des Viehs, zur Führung der Gespanne und zur Besorgung der Geschäfte in Haus und Hof werden in der Regel Dienstboten verwendet. Je nachdem die Lohnbemessung nur nach der Zeitdauer oder aber nach der Qualität der Arbeit bestimmt wird, unterscheidet man Taglöhner (im engeren Sinne) und Accordarbeiter. Bei der Gespannarbeit kommen in der Regel Pferde, Ochsen und Kühe zur Verwendung. Die Menge der Spannarbeit und die erforderliche Zahl der Arbeitstiere hängen ab von der Art des Gutsbetriebs, von der Zeit, welche zur Ausführung der Arbeiten zur Verfügung steht, von der Leistung der Zugtiere und von der Beschaffenheit des Bodens, sowie dessen Lage. Ausgedehnter Hackfruchtbau erfordert viel Gespannkraft, ebenso der Futterbau auf dem Felde mehr als auf Wiesen und Weiden. Hinsichtlich der verfügbaren Arbeitszeit spielt die durch das Klima und die Witterung bedingte Verteilung der Arbeit die Hauptrolle, besonders kommt die Dauer der Frühjahrs- und Herbstarbeitsperiode in betracht. Die Arbeit des Pferdes ist die kräftigste und rascheste, aber auch die teuerste. Schwerer Boden und gebirgige, steile Lagen erfordern mehr Gespannkraft als leichter Boden und ebene Lage. Durch die Maschinen wird vielfach eine gleichmäßigere und vollkommenere Arbeit erzielt; bei richtiger Ausnützung wird die Produktion durch dieselben wohlfeiler. Wasser, Wind, Dampf und tierische Kräfte kommen dabei zur Anwendung, in neuerer Zeit auch die heiße Luft durch die Verwendung von Gasmotoren. Am ausgedehntesten findet die Maschinenarbeit im Großbetrieb ihre Anwendung; für den Kleinbetrieb läßt sie sich durch Genossenschaften nutzbar machen.

8. Die Betriebseinrichtung. Zur Erzielung eines nachhaltigen Reingewinns erscheint es bei jedem landwirtschaftlichen Betriebe nötig, die vorhandenen Betriebsmittel in zweckmäßiger geregelter Weise miteinander zu verbinden Es ist dies die Aufgabe der Betriebseinrichtung oder Wirtschaftsorganisation, welche in einem sogen. Wirtschafts-, Feld- oder Betriebssystem sich darstellt. Bei der Wirtschaftseinrichtung ist jedoch nicht nur die Quantität und Qualität der Betriebsmittel maßgebend, sondern auch die Verkehrs- und Absatzverhältnisse der Gegend.

9. Die Wirtschaftssysteme. Sie werden in erster

Linie eingeteilt in extensive und intensive. Nach diesem Hauptgesichtspunkte, dann nach der Auswahl der landwirtschaftlichen Gewächse und nach der Aufeinanderfolge derselben, sowie nach der Ausdehnung der damit verknüpften Viehzucht sind die Wirtschaften in verschiedenen Ländern zwar sehr verschieden; doch lassen sich alle unter folgenden 6 Wirtschaftssystemen begreifen, von denen die Fruchtwechselwirtschaft, die Industriewirtschaft und die freie Wirtschaft intensiv, die reine Graswirtschaft, Felder- und Feldgraswirtschaft aber ursprünglich extensiv sind.

1. Die reine Graswirtschaft oder Weidewirtschaft besitzt nur Grasland, welches der Viehhaltung dient. Sie befindet sich überall am platze, wo Klima und Lage den Graswuchs in hohem Maße begünstigen und andre Kulturen nicht möglich sind. Sie kommt vor in höhern Gebirgslagen, Steppen und den Niederungen am Meere, erfordert meist wenig Betriebskapital und wenig Arbeit. Den Übergang zum nächstfolgenden Systeme bildet die sogen. wilde Feldgraswirtschaft. Bei derselben wird ein kleiner Teil des Graslandes umgerissen, mit Körnern eingesäet und so lang als Acker beibehalten, als er entsprechenden Ertrag liefert, worauf er wieder dem Graswuchse anheimfällt. Dünger kommt für das Ackerland gar nicht zur Verwendung.

2. Die geregelte Feldgraswirtschaft, wozu in Norddeutschland die Koppelwirtschaft, in Süddeutschland und Österreich die Eggarten- und Dreischwirtschaft gehört. Bei ihr wird der Boden in einer bestimmten Reihe von Jahren zum Getreidebau benutzt, dann mehrere Jahre als Grasland niedergelegt. Daher wird alles Land in eine gewisse Anzahl von Schlägen, Koppeln genannt, geteilt, von welchen immer mehrere als Grasland niederliegen, während die anderen dem Getreidebau dienen. Diese Art der Bewirtschaftung ist namentlich in solchen Gegenden üblich, wo der Boden noch zum Graswuchse, aber auch zum Ackerbau geeignet ist, wie in Norddeutschland und in den niederen Gebirgslagen, z. B. in dem niederen Teile von Bayern.

Man hat sehr verschiedene Umläufe und Fruchtfolgen bei dieser Wirtschaft eingeführt, die sich nach dem Boden und dem Klima richten, und wodurch sehr verschiedene Intensitätsgrade möglich sind. In Holstein ist folgender Umlauf üblich: 1) Hafer, in das umgebrochene Grasland gesäet, 2) Brache, gedüngt, 3) Wintergetreide, 4) Gerste, 5) Hafer oder Roggen,

6) bis 10) Weide, welche im ersten Jahre geschoren zu Heu benutzt wird. In Mecklenburg ist der gewöhnliche Umlauf: 1) Brache, gedüngt, 2) Wintergetreide, 3) Sommergetreide, 4) Hafer, Erbsen mit Klee, 5) Klee, 6) und 7) Weide.

Das Grasland wird hiebei teils als Wiese zur Heunutzung, teils zur Weide benützt. Dadurch, daß das Land eine Zeit lang als Weide dient, wird wenig Dung erzeugt, allein durch das Niederlegen zu Gras- und Weideland werden in dem Boden neue Nahrungsmittel aufgeschlossen und dessen physikalische Eigenschaften verbessert. Zugleich hat diese Einrichtung bei dem Weidegange des Viehes den Vorteil einer bequemen und leichten Wirtschaftsweise.

3. Die Felder- oder Körnerwirtschaft. Bei ihr wird ein Teil des Gutes ausschließlich zum Anbau der Getreidefrüchte, der andere zu Wiesen und Weiden bestimmt und die Brache regelmäßig angewandt. Die älteste Körnerwirtschaft ist die Zweifelderwirtschaft, bei welcher das Ackerland in zwei Hälften geteilt ist, wovon die eine Hälfte Wintergetreide trägt, während die andere als Brache gebaut wird; doch wird dieselbe wenig mehr angewandt. Eine etwas vollkommnere Körnerwirtschaft ist die Dreifelderwirtschaft, in welcher Brache, Wintergetreide und Sommergetreide aufeinander folgen. Sie wurde in Deutschland durch Karl den Großen mit Gewalt eingeführt. Diese Wirtschaft kann nur da angewandt werden, wo der Landwirt gute Wiesen in erforderlicher Anzahl hat, weil sonst wegen Mangel an Futter der erforderliche Dünger nicht gewonnen werden kann, und der Boden deshalb nach und nach verarmt und kraftlos wird. Man rechnet, daß auf 3 Hektaren Ackerland wenigstens 1 Hektare Wiese erforderlich ist. Da jedes Jahr ein Drittel des Ackerfeldes als Brache liegen bleibt, so geht für den Ertrag stets ein bedeutender Teil des Gutes verloren. Auch wird der Boden durch die Aufeinanderfolge mehrerer Halmfrüchte sehr erschöpft und verunkrautet. Da wenig Futter gebaut wird, so wird da, wo nicht besonders gute Wiesen sind, es leicht an dem erforderlichen Dünger fehlen, um die Felder in Kraft zu erhalten.

Seit dem allgemeinen Anbau der Kartoffeln und der Einführung des Kleebaues wird die Brache häufig mit diesen Gewächsen bestellt, wodurch die verbesserte, schon mehr intensive Dreifelderwirtschaft entstanden ist, die bald sechs-, bald neunfelderig ausgeübt wird, z. B. sechsfelderig: 1) halbe Brache, halb Kartoffeln, 2) Winterfrucht, 3) Sommer-

frucht, 4) halb Klee, halb Wicken, 5) Winterfrucht, 6) Sommerfrucht, 7) Erbsen, 8) Winterfrucht, 9) Sommerfrucht.

Es gibt auch eine Vierfelderwirtschaft oder vierjährige: 1) Brache, 2) Wintergetreide, 3) Sommergetreide, 4) Sommergetreide oder Hülsenfrüchte; oder auch: 1) Tabak, gedüngt, 2) Spelz, 3) Gerste, 4) Hafer; dann noch eine Fünffelderwirtschaft.

Die Körnerwirtschaften können sämtlich durch mehr oder minder starken Stoppelfruchtbau an Intensität gewinnen. Die Stoppelfrüchte werden in der Regel in die Stoppeln von Weizen, Roggen, Dinkel gesäet, als Rüben, Wicken, Erbsen, Buchweizen, Spörgel 2c., welche den Futterbedarf einigermaßen decken helfen.

4) Die Fruchtwechselwirtschaft. Bei derselben vertritt der Kleebau die Brache. Durch den reichlichern Ertrag an Getreide und Futter, welcher hiedurch möglich gemacht ist, kann mehr Dung erzeugt werden, wodurch weiter ein vermehrter Anbau von Hackfrüchten und Handelspflanzen herbeigeführt wird. Wegen des Einflusses, welchen diese Gewächse auf den Boden äußern, wurde als Regel aufgestellt, daß man nie zwei Halmfrüchte aufeinander folgen lassen dürfe, sondern stets eine Hackfrucht oder eine Futterpflanze zwischen zwei Getreidefrüchte einschaltet. Doch ist man von dieser strengen Forderung zurückgekommen und gestattet auch zwei sich folgende Halmfrüchte besonders am Ende der Rotation. Nach einer Frucht, die den Boden verunkrautet oder verhärtet, folgt ein Gewächs, das den Boden wieder reinigt und lockert; nach einem starkangreifenden Gewächse folgt ein schonendes, Klee kommt in völlig reines, gut bearbeitetes und gut gedüngtes Land; Hackfrüchte, Reps oder grün zu mähende Futterpflanzen erhalten in der Regel die Hauptdüngung, doch eignet sich auch Roggen in die frische Düngung, da er erfahrungsmäßig den frischen Dünger von allen Früchten am besten verträgt. In der Regel wird nicht gebracht; doch wird bei schwerem, verunkrauteten Boden, oder wo nicht hinlänglich Mist vorhanden ist, auch die Brache eingeschaltet. Da die Wechselwirtschaft nur wenige oder gar keine Wiesen besitzt, so kommt es hauptsächlich darauf an, so viele Futterpflanzen zu bauen, als notwendig sind, den erforderlichen Dung hervorzubringen. Bei der Fruchtwechselwirtschaft verteilt sich die Arbeit gleichmäßiger, die Roherträge steigen bedeutend, aber auch die Produktionskosten erhöhen sich; der Weidegang wird verlassen, die Stallfütterung Regel.

Die Fruchtwechselwirtschaft treffen wir in allen dichtbevölkerten Gegenden, z. B. in Deutschland im Rheinthal und in der Umgebung größerer Städte, in England, in Belgien schon seit dem fünfzehnten Jahrhunderte u. s. w. Die Fruchtfolge ist sehr verschieden und richtet sich nach der Örtlichkeit. Als Beispiele mögen folgende Fruchtfolgen dienen. Auf leichtem Boden: 1) Kartoffeln, Runkel- oder Weißrüben, gedüngt, 2) Roggen, Gerste oder Hafer, 3) Klee, 4) Weizen. Auf mildem, reichen Boden oder bei großem Düngerüberfluß: 1) Bohnen, gedüngt, 2) Weizen, 3) Klee, 4) Winterreps, gedüngt, 5) Weizen; — oder auch: 1) Reps oder Hackfrüchte, gedüngt, 2) Gerste mit Klee, 3) Klee, 4) Spelz, 5) Erbsen oder Wicken, 6) Hafer. Die Umläufe können auch verlängert werden, z. B. 1) Runkelrüben, gedüngt, 2) Gerste mit Klee, 3) Klee, 4) Spelz, 5) Futterwicken, gedüngt, 6) Reps, 7) Weizen.

5. Die Industriewirtschaft, welche mit ihren Anfängen schon in den entwickelteren Wirtschaftssystemen wurzelt und dem Voranschreiten der gewerblichen Entwicklung von Stufe zu Stufe folgt. Sie zeigt sich unter den mannigfachsten Formen, teils in gärtnerisch betriebenem Feldbau der Kleinwirtschaft als Samen-, Gemüse-, Handelsgewächs-, Wein-, Obst- und Weidenbau, teils in Verbindung mit technischen Gewerben und einer durch Kapital verstärkten Milch- und Mastwirtschaft d. h. mit Erzeugung von Mehl, Öl, Bier, Spiritus, Stärke, Preßhefe, Zucker, Konserven, Fleisch, Butter, Käse u. s. w. unter Benützung und Verarbeitung der verschiedensten Rohmaterialien (Futter und Dünger), welche ihr ein entwickelter Markt zuführt. Nach Settegast beruht der Vorrang des industriellen Systems der Landwirtschaft ebensowohl auf der höchsten Sorgfalt aller Kulturen und wirtschaftlichen Thätigkeiten, wie auf der größeren Anspannung der Produktionsfaktoren (Natur, Arbeit, Kapital), also höherer Intensität, und äußert sich seine größere Leistungsfähigkeit bald in der Erzeugung größerer Massen von Produkten vorzüglicher Qualität, bald in der Herstellung von Verbrauchsstoffen zur Befriedigung der verfeinerten Genüsse des Kulturlebens. Sie erfordert aber eben deshalb auch größere Einsicht sowie vermehrte Kenntnisse nnd Fertigkeiten im ganzen und einzelnen von dem ausübenden Landwirte. Typische Fruchtfolgen lassen sich für das System nicht angeben, weil bald dieser bald jener Artikel mit größerem Gewinn sich erzeugen läßt. Die beispielsweise folgenden Frucht-

folgen lassen die Richtung des Betriebs nicht verkennen. Solche sind: 1. Tabak, 2. Winterung — in der Stoppel Futtergemenge, 3. Gerste — in der Stoppel Rüben, 4. Tabak, 5. Winterung, 6. Hackfrüchte. Ebenso 1. Kartoffeln, 2. Gerste, 3. und 4. Klee, 5. Kartoffeln, 6. Sommerung, 7. Kartoffeln, 8. Gerste, 9. Erbsen, 10. Roggen.

Die Industriewirtschaft findet sich in der Umgebung großer Städte, in dicht bevölkerten industriellen Staaten, so vorzüglich in Belgien, am Rhein, in manchen Teilen von Süddeutschland und Österreich, der Schweiz u. s. w. und ist in den Kulturländern in zunehmender Ausbreitung begriffen.

6. Die freie Wirtschaft oder das Spekulationssystem. Während die Industriewirtschaft eine dem Wirtschaftszwecke angepaßte Fruchtfolge für längere Zeit noch einzuhalten vermag, welche erst mit einer Umformung der Betriebsrichtung sich ändert, so ist bei der freien Wirtschaft eine bestimmte Fruchtfolge von vornherein ausgeschlossen. Der Boden wird mit denjenigen Früchten bestellt, welche das wechselnde Bedürfnis verlangt, der Wirtschaftsplan folgt unausgesetzt den herrschenden Konjunkturen und ändert sich von Jahr zu Jahr mit den Preisschwankungen der Produkte. Die Anforderungen an den Wirtschafter sind die größten, da er auch dem Gang des Handels und Verkehrs seine volle Aufmerksamkeit widmen muß. Trotzdem ist der Erfolg mehr oder weniger vom Glück abhängig und unsicher.

Das industrielle System, welches auf die Durchschnittserträge längerer Zeiträume baut, vermag deshalb auch zeitweise ungünstige Konjunkturen zu ertragen und ändert erst allmählich sein Wirtschaftsziel bei dauernder Änderung der bedingenden Verhältnisse.

Beide Systeme haben intensive volkswirtschaftliche Zustände zur Voraussetzung.

10. Bei allen hierher gehörigen Fragen muß die sogenannte Statik der Landwirtschaft im Auge behalten werden, d. h. die Lehre von der Herstellung des Gleichgewichtes zwischen den vom Felde ausgeführten und den demselben zurückzugebenden Pflanzennährstoffen. Um dies Gleichgewicht immer wieder herstellen zu können, muß uns die Statik des Landbaues vor Augen führen, was für Stoffe und in welchen Mengen durch den Verkauf von Feldfrüchten, von Vieh und den Produkten der Viehzucht ausgeführt werden, und ferner, wie die hiedurch dem Felde verloren gegangenen Stoffe demselben wiedergegeben werden können, sei es durch

Düngung oder Bearbeitung (Beförderung der Verwitterung) oder eine angemessene Fruchtfolge u. s. w. Uebrigens versteht sich von selbst, daß das letzte Ziel der Landwirtschaft nicht blos die Herstellung dieses Gleichgewichtes bildet, sondern auch die allmähliche Verbesserung der Felder, also eine Vermehrung des darin steckenden Nährstoffkapitals. Ohne solche Rechnungen auszuführen, wie aus den S. 66 flg. eingefügten Tabellen über die Aschenbestandteile der Pflanzen sich ergeben, können wir uns nie sagen, in welcher Menge wir den einen oder andern Dünger unseren Feldern zuzuführen haben. Ohne die Anwendung der Statik sind wir auch nicht im stande, uns darüber Rechenschaft zu geben, ob und in welchen Verhältnissen wir durch den Ankauf von Futterstoffen dem Felde das Ausgeführte wiedergeben, und auf der andern Seite, welche Nährstoffe in Form von Düngmitteln 'in den Boden zu bringen sind.

Bei der einfachsten Art der statischen Berechnung verfährt man so, daß man nur den Gehalt an Mineralstoffen der aus der Wirtschaft ausgeführten tierischen und pflanzlichen Produkte durch die genannten Tabellen ermittelt und dieser Erschöpfung als Ersatz gegenüberstellt den Mineralgehalt aller von außen in die Wirtschaft eingeführten Produkte. Gewöhnlich beschränkt man sich bei diesen Berechnungen auf Kali, Phosphorsäure und etwa noch Stickstoff, da an diesen am ehesten eine Erschöpfuug eintritt. Stellt sich beim Vergleich der Summen an einzelnen Mineralstoffen eine Mehrausfuhr heraus, so wäre durch vermehrten Zukauf von entsprechenden Dünger- und Futterstoffen in die Wirtschaft dieses Defizit zu decken.

11. Die Betriebsleitung oder Ausführung des Betriebs geschieht entweder von dem Besitzer selbst, oder wird einem Stellvertreter (Verwalter u. s. w.) übertragen, oder das Gut wird von einem Pächter bewirtschaftet, verpachtet. Das größte Interesse an dem guten Erfolg des Wirtschaftsbetriebes hat der Besitzer selbst; der Pächter ist durch das Kapital, was er als Betriebskapital hinein verwendet, interessiert; der Verwalter nimmt nur mit seiner Intelligenz an der Unternehmung Teil. Bei der Selbstverwaltung erhält der Grundbesitzer den Reinertrag, bei Verpachtung den Pachtzins oder Pachtschilling als Nutzung von seinem Gute. Der Verwalter hat entweder ein festes Einkommen oder Anteil am Gewinn (Tantiemen), oder beides; bei den Tantiemen unterscheidet man Rohertrags- und Reinertragsprozente. Bei

der Verpachtung auf eine bestimmte Zeit (Zeitpacht) kommen in betracht die Antrittszeit, die Pachtdauer, der Pachtzins, die Erhaltung der Gebäude, Meliorationen, Benutzung von Grund und Boden, endlich die Rückgabe. Der geeignetste Termin zum Antritte der Pacht (des Pachtes) wird zwischen der Ernte und der Herbstsaat sein. Zu kurze Pachtdauer ist ungeeignet, gewöhnlich währt sie 9—18 Jahre; bei längerer Pachtzeit fallen das Interesse von Verpächter und Pächter hinsichtlich der Benutzung und Ausnutzung des Bodens mehr zusammen, als bei zu kurzer Pachtdauer, bei welcher der Pächter immer geneigt ist, den Boden so viel wie möglich auszusaugen. Die Erbpacht, wobei nach dem Tode des Pächters die Pacht gegen eine Abgabe an seine Nachkommen überging, gehört früheren Zeiten an und kommt heutzutage kaum mehr vor.

12. Wie bei jedem Geschäfte ist es auch bei dem landwirtschaftlichen Betriebe notwendig, über alle Vorkommnisse desselben geregelte Aufschreibungen zu machen, Buch zu führen, um sich jederzeit, wenigstens aber jährlich einmal genaue Rechenschaft über den Erfolg seiner wirtschaftlichen Thätigkeit, den *Betriebserfolg*, geben zu können. Dieses so notwendige Hilfsmittel des Betriebes, die *landwirtschaftliche Buchführung oder Buchhaltung* wird leider von vielen Landwirten noch sehr vernachlässigt. Da jedoch nur durch sie genauer Aufschluß über die Rentabilität des Gutes erhalten werden kann, so dürfte ihre größere Würdigung viel zur Hebung der Landwirtschaft beitragen.

Anhang.

Vergleichung
einiger
Maße und Gewichte.

a. Längenmaße.

Namen der Länder und Maße.	Der Fuß enthält Meter (m).	Der Meter enthält übliche Fuß
Baden	0,300	3,335
Bayern	0,292	3,425
England	0,304	3,285
Hessen-Darmstadt	0,250	4
Mecklenburg	0,286	3,483
Oesterreich	0,218	3,145
Preußen	0,313	3,186
Provinz Hannover	0,292	3,425
Provinz Hessen-Nassau:		
a. Regierungsbez. Cassel	0,288	3,470
b. Regsbz. Wiesbaden	0,500	2
Sachsen	0,283	3,539
Würtemberg	0,286	3,492

b. Flächenmaße.

Namen der Länder und Maße.	Das landesübliche Maß enthält Aren (a)	Die Hektare (ha) enthält landesübliche Maße
Baden, Morgen	36	2,778
Bayern, Tagwerk	34,07	2,935
England und Nordamerika } Acre . . .	40,49	2,471
Hessen-Darmstadt	25	4
Mecklenburg, Morgen . . .	63,51	1,576
Oesterreich, Wiener Joch . .	57,57	1,737
Preußen, Morgen	25,53	3,917
Provinz Hannover, Morgen .	26,21	3,815
Provinz Hessen-Nassau:		
a. Rgsbez. Cassel, Acker . .	23,86	4,191
b. Rgsbez. Wiesbaden, Mrg.	25	4
Sachsen, Morgen	40,60	1,814
Würtemberg, Morgen . . .	31,52	3,172

Anmerk. Ein bayerisches Tagewerk hat 40,000 Quadratfuß oder 100 Decimalen, 1 Decimale hat 34,07 Quadratmeter.

c. Getreidemaße.

Namen der Länder und Maße.	Das landesübliche Maß enthält Liter (l)	Der Hektoliter (hl) enthält an landesüblichem Maße
Baden, Malter	150	0,67
Bayern, Scheffel	222	0,497
England Büschel	35	2,86
Hessen-Darmstadt (Mainzer Malter)	128	0,781
Mecklenburg, Scheffel . . .	40	2,513
Oesterreich, Metzen	61	1,6
Preußen, Scheffel (zu 16 Metz.)	54,96	1,819
Provinz Hannover, Himten .	31	3,22
Provinz Hessen-Nassau:		
a. Rgsbez. Cassel, Scheffel .	80	1,244
b. Rgsbez. Wiesbaden, Malter	109	0,917
Sachsen, Scheffel	139	0,964
Würtemberg, Scheffel . . .	177	0,565

d. Flüssigkeitsmaße.

Namen der Länder und Maße.	Das landesübliche Maß enthält Liter (l)	Der Liter enthält landesübliches Maß
Baden, Maß	1,5	0,667
Bayern, Maß	1,07	0,935
England und Nordamerika, Gallon . .	3,785	0,264
Hessen-Darmstadt, Maß . .	2	0,5
Mecklenburg, Pott	0,905	1,105
Oesterreich, Quart	1,414	0,707
Preußen, Quart	1,145	0,873
Provinz Hannover, Quartier .	0,971	1,029
Provinz Hessen-Nassau:		
a. Rgsbez. Cassel, Maß . .	1,984	0,504
b. Rgsbz. Wiesbaden, Jungmaß	1,694	0,59
Sachsen, Meßkanne	1,428	1,070
Würtemberg, Schenkmaß . .	1,672	0,598

e. Gewicht.

Namen der Länder und Maße.	Das landesübliche Pfund enthält Gramm (g)	Das Kilogramm (kg) enthält landesübliche Pfund
Baden	500	2
Bayern	560	1,786
England und Nordamerika .	453	2,205
Hessen-Darmstadt	500	2
Mecklenburg	500	2
Oesterreich	560	1,786
Preußen	468	2,138
Provinz Hannover	468	2,138
Provinz Hessen-Nassau:		
a. Rgsbez. Cassel	468	2,138
b. Rgsbez. Wiesbaden . . .	470	2,124
Sachsen	467	2,142
Würtemberg	467	2,142

Anmerk. Der metrische Centner hat 100 Kilogramm oder 200 Pfund.

Buchdruckerei
„Pfälz. Post“ (M. Blenk)
Kaiserslautern.

Medicus, Friedrich Wilhelm, / Nipeiller, Adolf / Grünewald, Christian,

Leitfaden beim Unterrichte in der Landwirtschaft Von Ch. Grünewald. Nach dessen Tode neu bearb. u. zum Gebrauche an techn. u. landw. Anst., auch zum Selbstunterrichte eingerichtet

Kaiserslautern 1884